
Implementación de módulo de videoconferencia sobre Salesforce



**UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID**

TRABAJO DE FIN DE GRADO
Grado en Ingeniería Informática

Lisis Rodríguez Martínez

Dirigido por el Doctor
Marco Antonio Gómez Martín
y
Gonzalo Abruña Calvo

**Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial
Facultad de informática
Universidad Complutense de Madrid**

Junio 2017

Implementación de módulo de videoconferencia sobre Salesforce

*Memoria que presenta para optar al
Graduado en Ingeniería Informática*

Lisis Rodríguez Martínez

Dirigido por el Doctor
Marco Antonio Gómez Martín
y
Gonzalo Abruña Calvo

**Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial
Facultad de informática
Universidad Complutense de Madrid**

Junio 2017

AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO Y SU DEPÓSITO EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL E-PRINTS COMPLUTENSE

Los abajo firmantes, alumno y tutor del Trabajo Fin de Grado (TFG) en el Grado en Ingeniería Informática de la Facultad de Informática, autorizan a la Universidad Complutense de Madrid (UCM) a difundir y utilizar con fines académicos, no comerciales y mencionando expresamente a su autor el Trabajo Fin de Grado (TF) cuyos datos se detallan a continuación. Así mismo autorizan a la Universidad Complutense de Madrid a que sea depositado en acceso abierto en el repositorio institucional con el objeto de incrementar la difusión, uso e impacto del TFG en Internet y garantizar su preservación y acceso a largo plazo.

Título del TFG: Implementación de módulo de videoconferencia sobre Salesforce

Curso académico: 2016 / 2017

Nombre del Alumno: Lisis Rodríguez Martínez

Tutor del TFG: Marco Antonio Gómez Martín perteneciente al Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial

Firma del alumno

Firma del tutor

Agradecimientos

Quiero aprovechar para agradecer, no solo a las personas que me han apoyado en este proyecto, sino en todo el largo camino que he tenido que recorrer para convertirme en una profesional.

A todos los que forman parte de la familia de Empaua, en especial a José Ramón, Ernesto y Gonzalo, por acercarme a una tecnología que desconocía y hacer de este proyecto un gran reto para mí, además de todo el apoyo técnico y moral que me ofrecieron siempre, las dudas que me aclararon en cualquier momento del día y guiarme durante todo este tiempo.

A mi tutor Marco Antonio, no solo por aceptar mi propuesta y unirse a esta aventura conmigo, guiarme durante todo el proceso, encontrar siempre un hueco en su agenda para atenderme, y alentarme cada vez que le decía que no me alcanzaría el tiempo para hacer todo lo que me había propuesto. Le agradezco desde el día que comenzó el segundo cuatrimestre en segundo año y entró por la puerta del aula a impartir EDA, a partir de ese momento, mi forma de ver la programación cambió totalmente y dije a mi misma “Me gustaría ser algún día, lo mitad de buena de lo que él”, desde ese entonces, ha tenido que soportarme en entrenamientos y concursos intentado extraer de él todos los conocimientos posibles.

A mis padres, mi hermana y mi familia que a pesar de la distancia que nos separa siempre me han apoyado en los momentos más difíciles y me han dado aliento para seguir luchando por mis sueños.

A mi pareja Jorge Carlos que este último año lo ha sido todo para mí, el que no se ha separado ni un momento de mi lado en los momentos buenos y malos, que ha tenido que soportar mis interminables horas de estudio y comprenderme cuando mi humor no es el mejor cuando estoy estresada; que además de ser mi amigo y pareja, me ha dado consejos de diseño e implementación que me han sido muy útiles. Gracias por estar...

A Juan Daniel, quien tomó mi mano durante muchos años, me ayudó a convertirme en una mejor persona e hizo hasta lo imposible para que yo cumpliera mi sueño de ser Ingeniera informática.

A Yanet y Gabriel que son como mis segundos padres en este país y desde mucho antes de comenzar la carrera me han animado y ayudado a conseguir mis metas.

A Juan Carlos y María José por colaborar con la prueba de la aplicación y la toma de fotos para la memoria.

A todos, gracias...

Resumen

En la actualidad el uso de internet en la vida de las personas crece de forma exponencial y se ha convertido en una necesidad. Cada vez son más las actividades cotidianas que realizamos utilizando este medio y la sociedad ha ido modificando la forma de realizar sus tareas apoyándose en la facilidad y comodidad que brinda internet, como por ejemplo a la hora de hacer reuniones. Si se utiliza un sistema de videoconferencia es muy fácil comunicarse con cualquier persona sin necesidad de desplazarse a otro sitio y muchas empresas han optado por esta vía para ponerse en contacto con clientes o colegas de forma más sencilla y minimizando los costes.

Por otro lado, existen hoy en día un gran número de empresas que utilizan el software para gestionar la relación con los clientes (CRM) de Salesforce, ya que Salesforce ofrece un servicio muy potente y porque todo su CRM se gestiona desde la nube. La potencia de Salesforce llega a tal que muchos clientes, mientras están trabajando, lo tienen abierto continuamente.

Una debilidad, no obstante, del CRM es el soporte que proporciona para mantener reuniones entre usuarios del propio Salesforce y/o usuarios externos. Hasta ahora, las reuniones requieren del uso de otras aplicaciones externas, de forma que si los usuarios precisan registrar alguna información relacionada con las mismas, tienen que hacerlo de forma manual en el CRM, algo tedioso y propenso a olvidos.

El presente proyecto ha consistido en la creación de una aplicación que integra con el CRM de Salesforce un sistema de videoconferencia para que el usuario no requiera de aplicaciones de terceros para llevar a cabo las reuniones de su día a día. **Meetings** es el nombre de la aplicación desarrollada, y entre sus funcionalidades están las de crear y gestionar reuniones dentro del CRM, invitar a personas con independencia de que sean usuarios de Salesforce o no y realizar la videoconferencia con dichas personas. Todos los detalles de esa videoconferencia se guardarán automáticamente al finalizar, en el registro de reuniones del CRM.

Palabras clave

videoconferencia, Administración basada en la relación con los clientes (CRM), Salesforce, reuniones, OpenTok

Abstract

Everyday there're more and more activities that we use and it has been modifying the way to perform their tasks based on the ease and comfort provided by the internet, such as when it comes to meetings. It is very easy to communicate with anyone if you use the videoconferencing system, without having to move to another site and many companies have chosen this way to get in touch with customers or colleagues in a simpler way and minimizing costs.

On the other hand, there are a large number of companies that use the software to manage Salesforce's CRM, since Salesforce offers a very powerful service and because all CRM is managed from the cloud. Such is the power that Salesforce has that many customers, while they are working, have it open continuously.

However a weakness of CRM is the support it provides to hold meetings between users of Salesforce itself and/or external users. So far, meetings require the use of other external applications, so if users need to record some information related to them, they have to do it manually in the CRM, something tedious and prone to forget.

This project has consisted in the creation of an application that integrates with Salesforce CRM a videoconference system so that the user does not require third-party applications to carry out their day-to-day meetings. Meetings is the name of the developed application, and among its functions are to create and manage meetings within the CRM, invite people regardless of whether they are users of Salesforce or not and realize the videoconference with such people. All details of that videoconference will be automatically saved at the end of the CRM meeting log.

Keywords

videoconference, Customer Relationship Management (CRM), Salesforce, meetings, OpenTok

Tabla de contenido

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Objetivos	1
1.3. Plan de Trabajo	2
1.4. Estructura de la memoria	2
1.B Introduction	3
1.1.B Background.....	3
1.2.B Objectives.....	3
1.3.B Workplan.....	4
1.4.B Memory structure	4
2. Estado del arte	5
2.1. Salesforce	5
2.2. AppExchange	6
2.3. Sistemas de videoconferencia existentes en la AppExchange.....	7
2.4. Sistemas de videoconferencia independientes de AppExchange	8
2.4.1 Hangouts API	8
2.4.2 Openvidu	9
2.4.3 Opentok	10
2.4.4 Conclusiones del análisis	10
3. Manual de Usuario	11
3.1. Descripción general del proceso	11
3.2. Requisitos para utilizar el sistema.....	11
3.3. Recorrido básico por el CRM.....	11
3.4. Creación y gestión de un Meeting.....	15
3.5. Durante la videoconferencia.....	21
3.5.1 Videoconferencia.....	23
3.5.2 Chat.....	30
4. Implementación	33
4.1. Introducción	33
4.2. Creación y gestión del meeting.....	34
4.3. Durante la videoconferencia.....	37
4.3.1 Visualforce	37
4.3.2 Controlador	38
4.3.3 Fachada.....	39
4.4. Punto de unión	39
5. Conclusiones	41
5.1. Valoración personal	41
5.2. Trabajo futuro.....	41
5.B Conclusion.....	43
5.1.B Personal assessment	43
5.2.B Future work	43
6. Bibliografía	45

1. Introducción

1.1. Antecedentes

Hoy en día vivimos en una sociedad orientada a la tecnología en la que los medios digitales se han vuelto prácticamente imprescindibles. Con esta revolución tecnológica de los últimos años, la gran mayoría de las empresas han cambiado su forma de trabajo y las reuniones que anteriormente se hacían de forma presencial con todos los participantes, ahora en muchas ocasiones se realizan utilizando software de videoconferencia. Esta forma de comunicación permite una reducción de costes significativa, ya que en muchos casos no es necesario viajar de una ciudad a otra para llevar a cabo una reunión.

Por otra parte las empresas también han optado por el uso de softwares para la administración de la relación con los clientes (CRM), ya que se ha comprobado que es un método de gestión muy eficaz que facilita el crecimiento de las compañías. Dentro del mundo de los CRMs, Salesforce es la empresa líder en la actualidad; cada vez son más las compañías que lo utilizan y una de las principales razones es que todo su CRM se gestiona en la nube.

Los usuarios de Salesforce gestionan el día a día de su empresa a través del navegador utilizando el CRM y van añadiendo aplicaciones desde la AppExchange (tienda de aplicaciones de Salesforce) que les permitan tener cada vez más funcionalidades con el fin de centralizar todas las actividades laborales en una sola plataforma.

En el caso de las videoconferencias no existen apenas aplicaciones en la AppExchange que ofrezcan este servicio y, además, son de aplicación limitada pues no están orientadas a reuniones laborales. Eso implica que cuando un usuario del CRM quiere mantener una de estas reuniones de trabajo, hoy por hoy necesita utilizar aplicaciones externas. Este uso de aplicaciones externas hace que se pierda la capacidad centralizadora del CRM y que si el usuario quiere mantener en él un registro de las actividades deban incorporarse manualmente.

Cubrir esta necesidad ha sido la motivación principal para desarrollar este proyecto, implementar una aplicación que se añada a Salesforce y permita organizar reuniones desde el CRM, invitar a personas y llevar a cabo una videoconferencia sin necesidad de utilizar ninguna aplicación externa, además, si guarda la información relativa a la videoconferencia en el CRM estaría centralizado todo este proceso y el usuario tendría todo el registro de la actividad en la misma plataforma.

1.2. Objetivos

El objetivo general de este proyecto es desarrollar una aplicación que permita integrar un sistema de videoconferencia dentro del CRM de Salesforce.

Para conseguirlo, hemos tenido que investigar los servicios de videoconferencia existentes que nos permitieran la integración con las tecnologías de Salesforce; hemos implementado la comunicación con estos servicios, además de desarrollar en el CRM de Salesforce un módulo para la creación y gestión de las reuniones. Luego se ha hecho la integración de estas tecnologías mediante la implementación de una interfaz donde se

lleva a cabo la videoconferencia con la información extraída del CRM y haciendo uso del servicio de videoconferencia elegido.

1.3. Plan de Trabajo

Para conseguir los objetivos propuestos se elaboró el siguiente plan de trabajo.

Comenzamos con un estudio previo para familiarizarnos un poco con las tecnologías que íbamos a utilizar en la aplicación como por ejemplo HTML, Css, Javascript y JQuery, así como Apex y Salesforce, que nunca habíamos trabajado con ellas y eran vitales en la implementación.

Luego se dio paso a la fase de investigación, en la cual estudiamos la situación actual de las aplicaciones relacionadas con videoconferencia dentro de Salesforce y profundizamos en la investigación de los servicios de videoconferencia, no solo documentándonos, sino también utilizando dichos servicios en el inicio de varios desarrollos que tuvimos que desechar porque no cumplían todos los requerimientos, hasta que nos decantamos por Opentok e iniciamos el desarrollo de la aplicación final.

Al elegir el servicio de videoconferencia definitivo, se procedió a la etapa de implementación, que se dividió en tres módulos: El desarrollo de la autenticación con el servicio de videoconferencia y la comunicación con el mismo, la creación y gestión de las reuniones en Salesforce y la implementación de la interfaz en la cual se lleva a cabo la videoconferencia.

Para realizar este proyecto hicimos uso de una metodología ágil como Scrum, no se ejecutó de manera fiel, pues al ser este proyecto de un solo miembro no se hacían reuniones diarias, pero sí se fijaban de forma semanal entregas parciales que eran corregidas por el tutor técnico de Empaua y se fueron haciendo iteraciones sobre la aplicación hasta conseguir nuestros objetivos.

De esta misma forma, se realizaron reuniones periódicas con el tutor académico Marco Antonio, quien siguió de cerca todo el proceso, aportando ideas y consejos.

1.4. Estructura de la memoria

El capítulo siguiente presenta un estado del arte en el cual se muestra una visión general de las tecnologías existentes y los motivos que nos condujeron a decantarnos por una específica. Luego se presenta un Manual de Usuario donde se explica todo el funcionamiento de la aplicación dividido en dos secciones: La creación y gestión de las reuniones desde el CRM y la página donde se realiza la videoconferencia en sí. Seguido de esto, en el capítulo 4 se desarrollan los detalles de implementación de la aplicación y por último, el capítulo 5 presenta unas conclusiones y trabajo futuro, además de una breve valoración personal sobre el trabajo.

1.B Introduction

1.1.B Background

Today we live in a technology-oriented society in which digital media have become virtually indispensable. With this technological revolution in recent years, the vast majority of companies have changed their way of working and meetings that were previously held face-to-face with all participants, now often carried out using videoconference software. This form of communication allows a significant cost reduction, since in many cases it is not necessary to travel from one city to another to hold a meeting.

On the other hand companies have also opted for the use of software for customer relationship management (CRM), as it has been proven to be a very effective management method that facilitates the growth of companies. Inside CRMs world, Salesforce is the leading company today; more and more companies are using it and one of the main reasons is that all their CRM is managed in the cloud.

Salesforce users manage the day-to-day running of their company through the browser using the CRM, adding applications from the AppExchange (Salesforce application store) that allow them to have more functionalities in order to centralize all work activities On a single platform.

In the case of videoconferences there are hardly any applications on the AppExchange that offer this service and, in addition, they are of limited application because they are not oriented to labor meetings. That implies that when a CRM user wants to keep one of these meetings working, today he needs to use external applications. The use of external applications makes it to lose the centralizing capacity of the CRM and if the user wants to keep a log of the activities must be incorporated manually.

Meeting this need has been the main motivation to develop this project, implement an application that can be added to Salesforce and allow to organize meetings from the CRM, invite people and carry out a videoconference without using any external application, in addition, if you save the information of the videoconference in the CRM, it would be centralized and the user could have all the record of the activity in the same platform.

1.2.B Objectives

The overall objective of this project is to develop an application that allows integrating a videoconferencing system into Salesforce CRM.

To achieve this, we have had to research existing videoconferencing services that would allow us to integrate with Salesforce technologies; We have implemented the communication with these services, in addition to developing in Salesforce CRM a module for the creation and management of the meetings. Then the integration of these technologies has been made through the implementation of an interface where the videoconference is carried out with the information extracted from the CRM and make use of the chosen videoconference service.

1.3.B Workplan

To achieve the proposed objectives, the following workplan was developed.

We started with a previous study to familiarize ourselves a little with the technologies that we were going to use in the application such as HTML, Css, Javascript and JQuery, as well as Apex and Salesforce, which we had never worked with and were vital in the implementation.

Then we moved forward to the investigation stage, in which we studied the current situation of videoconferencing-related applications within Salesforce and deepened the research of videoconferencing services, not only by documenting us, but also by using those services in the beginning of several developments that we had to discard because they did not fulfill all the requirements, until we opted for Opentok and started the development of the final application.

When we chose the final videoconferencing service, the implementation stage was divided in three modules: The development of the authentication and the communication with the videoconference service, the creation and management of the meetings in Salesforce and the implementation of the interface in which the videoconference is carried out.

In order to carry out this project we made use of an agile methodology like Scrum, it was not executed in a faithful way, since this project of a single member did not make daily meetings, but weekly installments were fixed that were corrected by the technical tutor of Empaua and they were doing iterations on the application until achieving our objectives.

In the same way, periodic meetings were held with academic tutor Marco Antonio, who followed closely the whole process, providing ideas and advices.

1.4.B Memory structure

The following chapter presents a state of the art in which it shows an overview of existing technologies and the reasons that led us to opt for a specific one. After there is a User Manual which explains the entire operation of the application divided into two sections: The creation and management of meetings from the CRM and the page where the videoconference itself takes place. Following this, in chapter 4 the implementation details of the developed application and finally Chapter 5, presents conclusions and future work, as well as a brief personal assessment of work.

2. Estado del arte

Este trabajo se basa en la integración de varias tecnologías con el fin de crear una aplicación que fusione videoconferencia y chat dentro de Salesforce, por lo que nos ha parecido oportuno explicar qué es Salesforce, cómo funciona y el estudio que se ha realizado para desarrollar dicha aplicación.

2.1. Salesforce

No se entendería el potencial de Salesforce sin antes tener claro el concepto de Customer Relationship Management (CRM).

“En el ámbito del Marketing, CRM se define como una estrategia orientada a la satisfacción y fidelización del cliente” (SumaCRM) y se puede entender como un modelo de gestión de toda la organización o como un software para la administración de la relación con los clientes.

“Dicho software puede comprender varias funcionalidades para gestionar las ventas y los clientes de la empresa tales como la automatización y promoción de ventas, tecnologías data warehouse (*almacén de datos*) para agregar la información transaccional y proporcionar capa de reporting, dashboards e indicadores claves de negocio, funcionalidades para seguimiento de campañas de marketing y gestión de oportunidades de negocio, capacidades predictivas y de proyección de ventas” (Trejo, 2017) .

La relación de este concepto con Salesforce es que en estos momentos Salesforce es la empresa líder del CRM en el mundo. Es una compañía de Cloud Computing que ofrece una gran variedad de Software como servicio (SaaS) y Plataforma como servicio (PaaS), proporciona una serie de soluciones software y una plataforma para desarrolladores que permite implementar aplicaciones empresariales personalizadas que son completamente configurables y personalizables. .Para más información acerca de SaaS y PaaS, consultar las bibliografías (Fox, 2015) y (McGrath, 2012), respectivamente.

Salesforce permite gestionar todas las interacciones de las empresas con los clientes y prospectos, aportando así una organización más ágil y eficiente. Está basado en una arquitectura multi-tenant en la que varios clientes comparten la misma tecnología y siempre sobre la última versión, ya que las actualizaciones de la infraestructura se realizan automáticamente. Con esto Salesforce pretende que las organizaciones utilicen el producto y se basen en la innovación, en lugar de administrar la tecnología. .Para más información, véase la web (CRM On Demand, Soluciones CRM On Demand de Salesforce)

A continuación se presenta una imagen que muestra el alcance de este CRM en el mundo tecnológico actual. Es una plataforma utilizada tanto por los gigantes tecnológicos Google y Facebook, como por el centro de llamadas más cercano, una start up o cualquier tipo de empresa que desee mejorar la gestión de ventas y relaciones con sus clientes. El factor común de todos es que utilizan los servicios y productos de Salesforce para mejorar su negocio.



Ilustración 2-1

Salesforce cuenta también con muchos servicios Cloud como *Salesforce Sales Cloud*, *Analytics Cloud*, *App Cloud*, entre otros, pero nos ceñiremos a explicar solamente aquellos que están estrechamente vinculados con el software que hemos desarrollado.

2.2. AppExchange

La AppExchange es un mercado de aplicaciones en línea para aplicaciones de terceros que se ejecutan sobre Salesforce. Para más información, consultar la web (AppExchange is the Business App Store)

Profundizaremos un poco en este tema, ya que el objetivo final de la aplicación, después de acabar un desarrollo más completo y superar las pruebas oportunas, es que sea publicada en la AppExchange para que se encuentre accesible a cualquier usuario de Salesforce.

El modo de funcionamiento de la AppExchange es similar al de cualquier App Store: El usuario entra en la web <https://appexchange.salesforce.com/>, busca la app deseada, ya sea por un nombre en particular, palabras claves, o simplemente con la opción de filtrado por categorías y selecciona la aplicación que más se adecúe a sus necesidades, que puede ser de pago o gratis.

Es necesario que el usuario se identifique con sus credenciales de Salesforce para obtenerla y automáticamente se hace la instalación en su CRM de Salesforce de todos los paquetes de la app. Luego de haber culminado el proceso de instalación en la nube, ya tendrá en su Salesforce todos los servicios disponibles de la aplicación.

Para ilustrar de una forma más clara un uso real de la AppExchange citaremos un ejemplo.

Para que sea más fácil el entendimiento dicho ejemplo, utilizaremos los términos “Usuario interno”, para los usuarios de la empresa que tienen el CRM de Salesforce y utilizan de forma directa la aplicación de la AppExchange y “Usuario externo” para los

clientes de esa empresa que hacen uso de la aplicación de forma indirecta, pues ese tipo de usuario desconoce la tecnología que utiliza el Usuario interno.

Existe una tienda llamada “vendemosglobos.com”¹, por ejemplo, que será en este caso el Usuario interno de Salesforce y necesita una aplicación para la atención a sus clientes (usuarios externos) por videollamada en su página web, por lo que obtienen la app “VeryShow”².

Una vez instalada la aplicación la utilizan en escenarios como el siguiente:

El usuario externo está realizando una compra en la página web de vendemosglobos.com y tiene problemas para realizar la compra o dudas acerca de un producto, por lo que desea contactar con el personal de vendemosglobos.com para que le solucionen su problema y poder continuar con su compra.

El usuario externo va al apartado de atención al cliente de la web, hace clic sobre el icono de videollamada y dicha videollamada va a notificar al personal de vendemosglobos.com que se encuentre disponible, es decir, que no esté atendiendo otra videollamada en ese momento.

Los empleados de Atención al cliente de vendemosglobos.com estarán identificados en Salesforce, y es desde el CRM desde donde atenderán la llamada con el cliente, por lo que el registro de la conversación quedará grabado en Salesforce.

Es un escenario en el cual el usuario externo se comunica con el usuario interno. Desde su punto de vista es una llamada desde la web de vendemosglobos.com a la empresa donde se encuentra Atención al cliente, pero en realidad la videollamada está comunicando la web con el CRM de vendemosglobos.com para poder guardar todos los registros de la conversación y gestionar el personal que esté disponible para atender dicha llamada. Esa comunicación es posible gracias a la aplicación “VeryShow” que el usuario interno instaló de la AppExchange que integra el CRM con webs externas.

2.3. Sistemas de videoconferencia existentes en la AppExchange

En la actualidad existen numerosas aplicaciones para realizar videoconferencias como son Hangouts de Google, Skype, GoToMeeting, entre otras, que ofrecen un servicio de gran calidad pero son aplicaciones independientes. La gran mayoría de usuarios de Salesforce las utilizan pero para ello necesitan abrir otra aplicación externa para realizar la videoconferencia que no les permite guardar el registro de conversaciones.

En la AppExchange de Salesforce están disponibles varias apps de videoconferencia, con diferentes propuestas, como por ejemplo:

VeryShow: Está orientada al servicio de atención al cliente y el modo de funcionamiento es el citado en el ejemplo anterior: permite realizar videoconferencias entre usuarios internos (a través de Salesforce) y usuarios externos (a través de la web del usuario interno) y guardar el registro de llamadas en el CRM.

¹ vendemosglobos.com no es una tienda real, se ha utilizado este nombre solamente para el ejemplo.

² VeryShow sí es una aplicación real de la AppExchange y el ejemplo de funcionamiento es el del funcionamiento real de la aplicación.

BlueJeans: Aplicación exclusivamente de videoconferencia que permite la comunicación solamente entre usuarios de Salesforce. Los usuarios internos pueden realizar un seguimiento de las reuniones con el registro de actividades y mantenerse en contacto a través de video con los clientes.

Talkfest: Esta app además de ofrecer el servicio de videoconferencia, también proporciona chat. No está orientada a ventas, ya que sólo permite la comunicación con otros miembros de la misma empresa, es decir, compañeros que estén dentro del CRM de la organización. No guarda el registro de reuniones pero facilita el trabajo en equipo con colegas que no radiquen en la misma oficina, por ejemplo.

Después del estudio las aplicaciones hemos concluido que no existe ningún sistema en la AppExchange que fusione el uso de la videoconferencia entre usuarios internos y externos al mismo tiempo sin necesidad de estar en una web específica del usuario interno, que además proporcione un sistema de chat con los participantes de la conferencia, posibilite las funcionalidades de la gran mayoría de aplicaciones de videoconferencia existentes, y que todo esto se pueda realizar desde Salesforce.

2.4. Sistemas de videoconferencia independientes de AppExchange

Para lograr la integración de Salesforce con un sistema de videoconferencia era necesario encontrar una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) que proporcionara este servicio, con la mayor calidad y flexibilidad posible.

Comenzaremos explicando WebRTC que es una API base común utilizada por las APIs de videoconferencia de alto nivel y luego se procederá a hacer un análisis de cada una de esas APIs.

Al comenzar la investigación nos causó especial interés la tecnología WebRTC, ya que es un proyecto abierto y gratuito que proporciona la comunicación entre navegadores y aplicaciones móviles en tiempo real (RTC) a través de APIs sencillas. La iniciativa WebRTC es un proyecto apoyado por Google, Mozilla y Opera y actualmente es una de las principales tecnologías utilizadas en las comunicaciones a través de internet. Para más información, consultar la bibliografía (Ristic, 2015)

WebRTC en este momento es soportado por navegadores como Chrome, Firefox y Opera y plataformas como Android y iOS, siendo su principal desventaja la incompatibilidad con Safari, aunque muchas webs afirman que están trabajando para solucionarlo.

El siguiente paso en el diseño de la aplicación fue encontrar una API que, además de establecer la videoconferencia, nos permitiera obtener toda la información y control posible para el registro de la actividad en Salesforce. Las APIs estudiadas están basadas todas en la tecnología de WebRTC.

2.4.1 Hangouts API

Permite desarrollar aplicaciones colaborativas que se ejecutan dentro de un hangout de Google+ y proporciona la interfaz de programación a las videollamadas de Hangouts.

Ofrece una interfaz de JavaScript que permite a la aplicación realizar funcionalidades como enumerar los participantes de Hangouts, compartir datos entre instancias de tu aplicación en el Hangout, controlar algunos aspectos de la interfaz de usuario y controlar la configuración del micrófono, la cámara y el altavoz. .Para más información, consultar la web (Google+ Hangouts API | Google Developers)

La investigación y prueba de la herramienta de Hangouts API la llevamos a cabo en los meses de septiembre y octubre de 2016, como actualización reciente podemos aportar que esta API dejó de funcionar el 25 de abril de 2017 porque Google ya cuenta con otros sistemas de comunicación como Google Allo y Google Duo que ofrecen mejor experiencia en Chat y Videollamada.

2.4.2 Openvidu

Es una plataforma para agregar videollamadas de grupo en aplicaciones web o móvil que está basado en Kurento.

Kurento es un servidor de medios WebRTC y un conjunto de API de cliente que simplifican el desarrollo de aplicaciones de video avanzadas para plataformas WWW y smartphone. Las características de Kurento Media Server incluyen comunicaciones de grupo, transcodificación, grabación, mezcla, difusión y enrutamiento de flujos audiovisuales. Para más información, consultar la web (Kurento).

La siguiente imagen muestra sus distintas formas de comunicación :

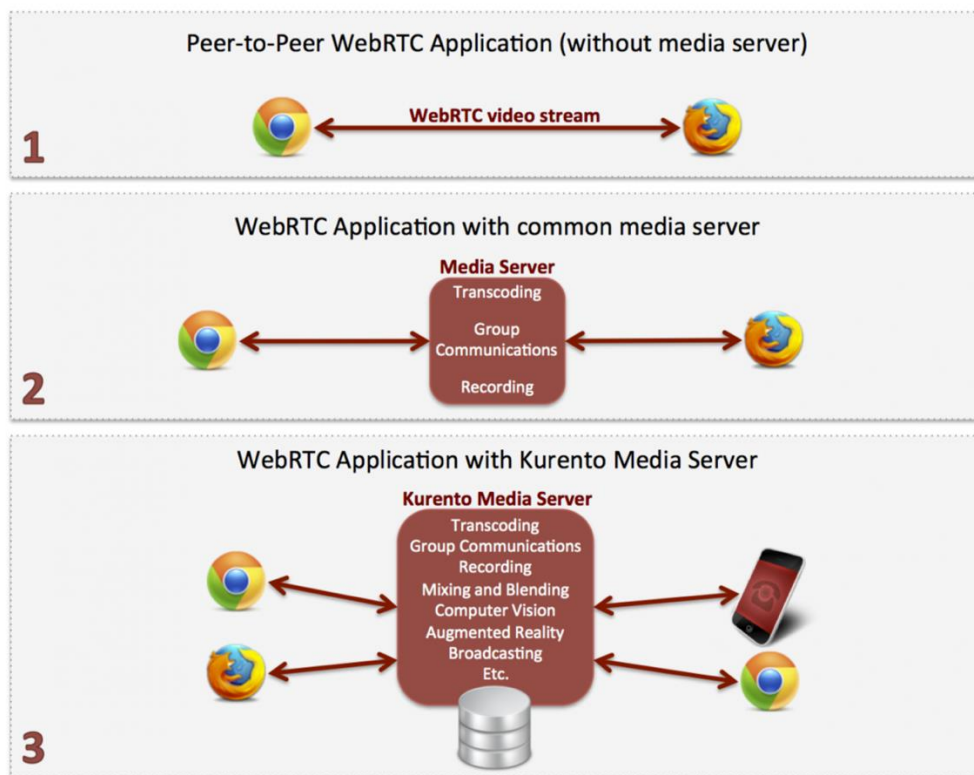


Ilustración 2-2

La API de Openvidu cuenta con una licencia Apache License v2, por lo cual, al ser Software Libre es totalmente transparente y modificable para adaptarla a las necesidades concretas del desarrollador.

2.4.3 Opentok

Ofrece la posibilidad de integración absoluta como un componente transparente de la aplicación y proporciona un control total de la API dentro del sistema. Ofrece servicio de video, voz y mensajería que se puede combinar según las necesidades del desarrollador y permite además la posibilidad de archivar las conversaciones, así como compartir pantalla.

Cuenta con un alto nivel de seguridad ya que la infraestructura es cifrada y autenticada, por lo cual los datos, al ser encriptados, son siempre privados y seguros. Ofrece la posibilidad de personalizar el audio y el video en todo tipo de dispositivos y se conecta fácilmente a través de cortafuegos corporativos y empresariales independientemente del entorno de red o la IP bloqueada con su función de cortafuegos. Además permite controlar la actividad de audio para ajustar el diseño y la visualización de la secuencia según la lógica de la aplicación y prioriza dinámicamente el audio en respuesta a la calidad de la red con el fin de mantener las llamadas en ejecución independientemente de los problemas de conexión o las malas condiciones de la red. Para más información, consultar la web ([The OpenTok Platform Online - Understand How It Works Today](#))

2.4.4 Conclusiones del análisis

Luego de estudiar y desarrollar un tiempo con las APIs anteriormente mencionadas llegamos a la conclusión de que Hangouts ofrece un servicio de gran calidad de videoconferencia pero es una API bastante encapsulada que no me permite tener todo el control que se necesita para extraer la información relativa a la videoconferencia como cuándo se conecta y desconecta cada participante. Además aunque sea posible embeber la funcionalidad para establecer una videoconferencia, luego la interfaz de la misma es la estándar de Hangouts, por lo cual visualmente tampoco se corresponde con el estilo de Salesforce.

Openvidu, sin embargo, ofrece un control absoluto de la API y la posibilidad de integración visual dentro de cualquier tipo de aplicación pero cuando comenzamos el desarrollo haciendo uso de esta tecnología, nos encontrábamos de forma muy frecuente con problemas de funcionalidad, ya que esta API se encuentra aún en fase de desarrollo. Luego de un tiempo intentando poner en marcha las principales funcionalidades que necesitábamos, decidimos optar por otra opción, ya que Openvidu en esta fase tan incipiente no nos proporcionaba demasiada confianza.

Luego, a pesar de que Opentok fue una de las primeras opciones que valoramos y desecharmos por ser una API de pago, volvimos a estudiarla cuidadosamente y concluimos que era la que más se adaptaba a nuestras necesidades, por lo que comenzamos el desarrollo final de la aplicación utilizando esta API, obteniendo para la autenticación las credenciales gratuitas de prueba que ofrece esta herramienta.

3. Manual de Usuario

3.1. Descripción general del proceso

Antes de comenzar con los detalles, que se explicarán en las siguientes secciones, nos gustaría comentar a grandes rasgos cuál será el flujo que debe seguir un usuario para organizar una videoconferencia con otras personas utilizando la app. De esta manera, nos hacemos una idea general de cómo funcionará el proceso y luego comprenderemos con mayor facilidad las particularidades de la aplicación.

Para que se efectúe una reunión a través de videoconferencia será necesario que el usuario cree un nuevo **Meeting** en Salesforce. Se deben rellenar todos los campos asociados al mismo y añadir a este los invitados. El proceso para añadir a los invitados se hará de igual manera: se irán creando nuevos invitados y se rellenarán todos los campos de cada uno en dependencia del tipo de invitado que sea: interno o externo.

Una vez preparado el Meeting y añadido los invitados, el organizador debe cambiar el estado del meeting de “Draft” a “Planned”, y será en este momento, cuando el sistema enviará automáticamente un email a cada uno de los invitados informándoles acerca del Meeting y proporcionándoles una URL para establecer la videoconferencia.

El día y a la hora fijada, el organizador deberá arrancar el Meeting con el link que se le ha creado para este fin y los invitados deberán acceder mediante la URL enviada por email. Se efectuará la videoconferencia, y una vez que todos se hayan desconectado se grabarán en Salesforce los datos relacionados con la misma: la hora de comienzo, la duración, y relativo a cada uno de los participantes: la hora a la que se han conectado y el tiempo de duración en la videoconferencia.

3.2. Requisitos para utilizar el sistema

Para poder hacer uso de la aplicación es necesario ser usuario de Salesforce, que el administrador del sistema haya instalado la app **Meetings** desde la AppExchange y que el usuario se identifique en Salesforce para acceder al CRM.

3.3. Recorrido básico por el CRM

Comenzaremos mostrando un primer contacto con el CRM, ya que los futuros usuarios de la aplicación son usuarios de Salesforce, están acostumbrados a interactuar con el sistema y el uso de la aplicación será bastante intuitivo para ellos, pero para personas que nunca han utilizado Salesforce puede resultar poco familiar, por lo que creemos que será más fácil comprender la aplicación si primero vemos un ejemplo básico de cómo funciona el CRM.

El primer paso para acceder al CRM será identificarse en la plataforma, una vez que sus credenciales son validadas por Salesforce entrará en la página de inicio, cuyo aspecto será similar al siguiente:

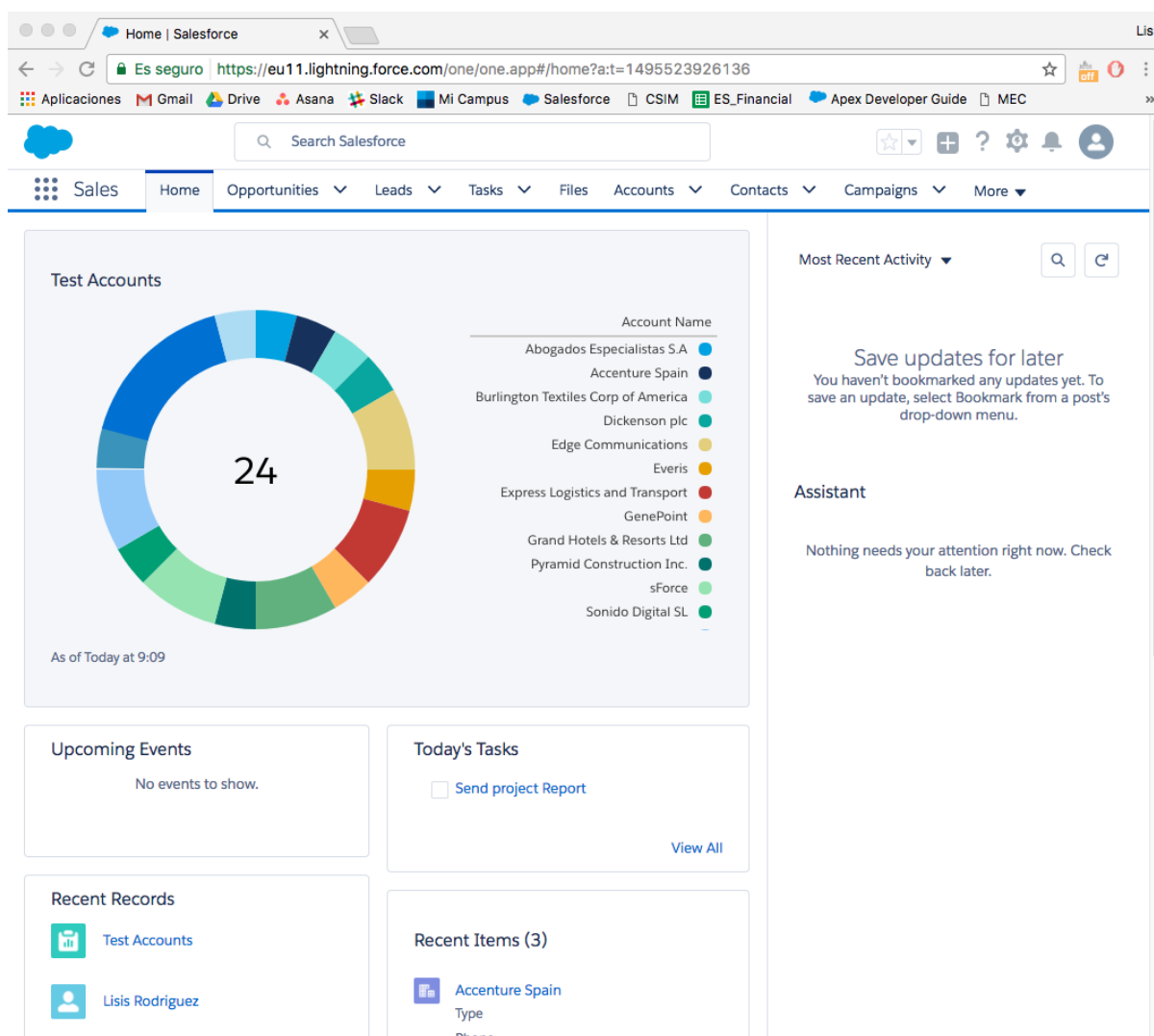


Ilustración 3-1

Salesforce sigue un patrón para organizar el contenido que facilita la navegación, por lo que es muy intuitivo para los usuarios. Cada pestaña relativa a una temática: Cuentas, Tareas, Oportunidades, Reportes, etc, al seleccionarla nos muestra un lista de sus ítems y luego podemos ver el detalle de cada uno en particular, editarlo o eliminarlo. Para un mejor entendimiento de la interacción facilitamos un ejemplo.

El usuario desea acceder a sus contactos, por lo cual selecciona la pestaña **Contacts** y se encuentra con la vista siguiente:

	NAME	ACCOUNT NAME	ACCOUNT SITE	PHONE	EMAIL	CONTACT OWNER ALIAS
1	Jorge Carlos Valdes Puig	Everis		633744909	jvaldes@gmail.com	LRodr
2	Leysi Rodríguez Martínez			767354276	leysita87@nauta.cu	LRodr
3	David Rodríguez Marco	Accenture Spain		623847511	david92@yahoo.es	LRodr
4	María José Villada Lara	Sonido Digital SL		622344898	marijo@gmail.com	LRodr
5	Ana Vazquez Cruz	Abogados Especialistas ...		655702735	avazquezc@gmail.com	LRodr

Ilustración 3-2

Todos sus contactos aparecerán listados³ y el usuario tendrá la opción de consultarlos, editarlos y borrarlos.

Si hace clic sobre su contacto Jorge Carlos Valdes Puig aparecerán todos los detalles asociados al contacto en la pestaña “**Details**” como muestra la imagen

CONTACT	
Mr. Jorge Carlos Valdes Puig	
Title	Account Name
	Everis
Phone(2)	Email
633744909	jvaldes@gmail.com
Contact Owner	
Lisis Rodrig...	

RELATED	
Contact Owner	Phone
Lisis Rodriguez	633744909
Name	Home Phone
Mr. Jorge Carlos Valdes Puig	633744909
Account Name	Mobile
Everis	654278376
Title	Other Phone
	911765237
Department	Fax
IT Systems	
Birthdate	Email
25/08/1989	jvaldes@gmail.com
Reports To	Assistant

ACTIVITY	
New Task	New Event
Log a Call	Send Em...
Subject	
Filter Timeline	
Next Steps	
No next steps. To get things moving, add a task or set up a meeting.	
Past Activity	
No past activity. Past meetings and tasks marked as done show up here.	

Ilustración 3-3

³ Todos los datos que aparecen como contactos, así como en el resto de ejemplos, no son datos reales de personas, han sido una invención para rellenar la base de datos.

Dentro de esta misma vista si navegamos a la pestaña “**Related**” se puede observar todo lo que está relacionado con el usuario en ese momento: Oportunidades, Casos, Eventos, etc.

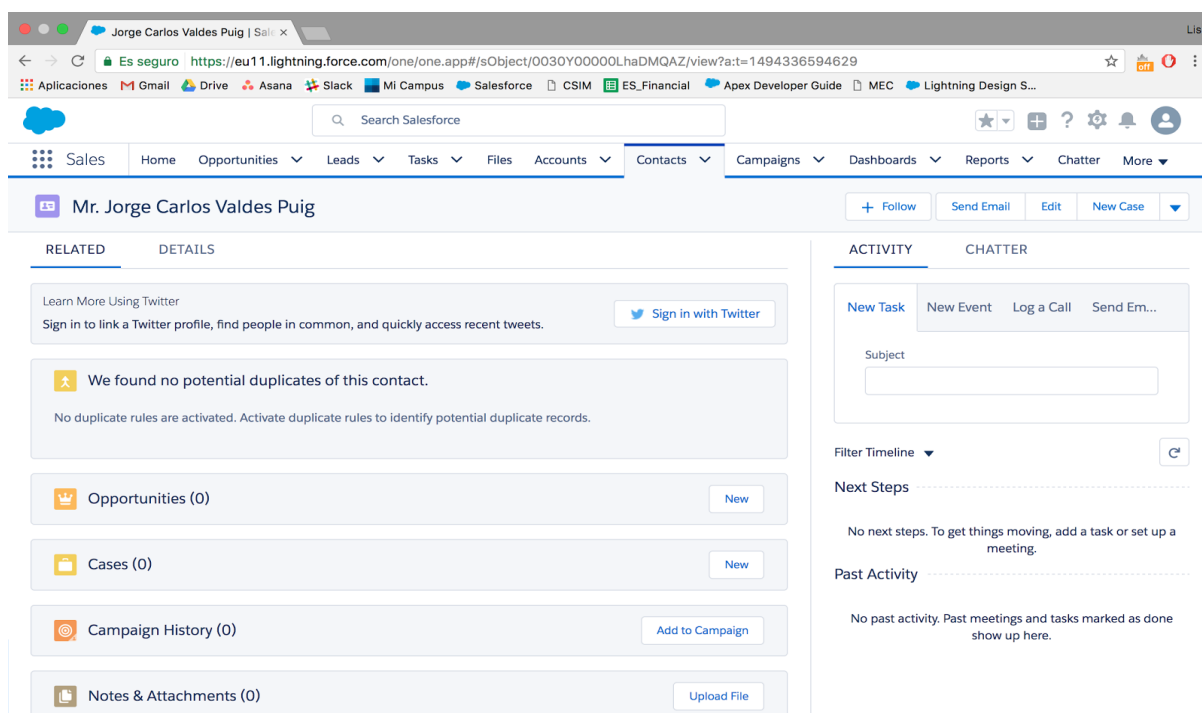


Ilustración 3-4

Si volvemos a la vista del Listado de contactos y en vez de hacer clic sobre el nombre, desplegamos la flecha de la derecha asociada a un contacto (Véase en la Ilustración 3-2), aparecerán las opciones de Editar y Eliminar.

Al seleccionar la opción **Edit** aparecerá la siguiente vista, donde se podrá modificar cualquier dato relativo al contacto y guardar los cambios.

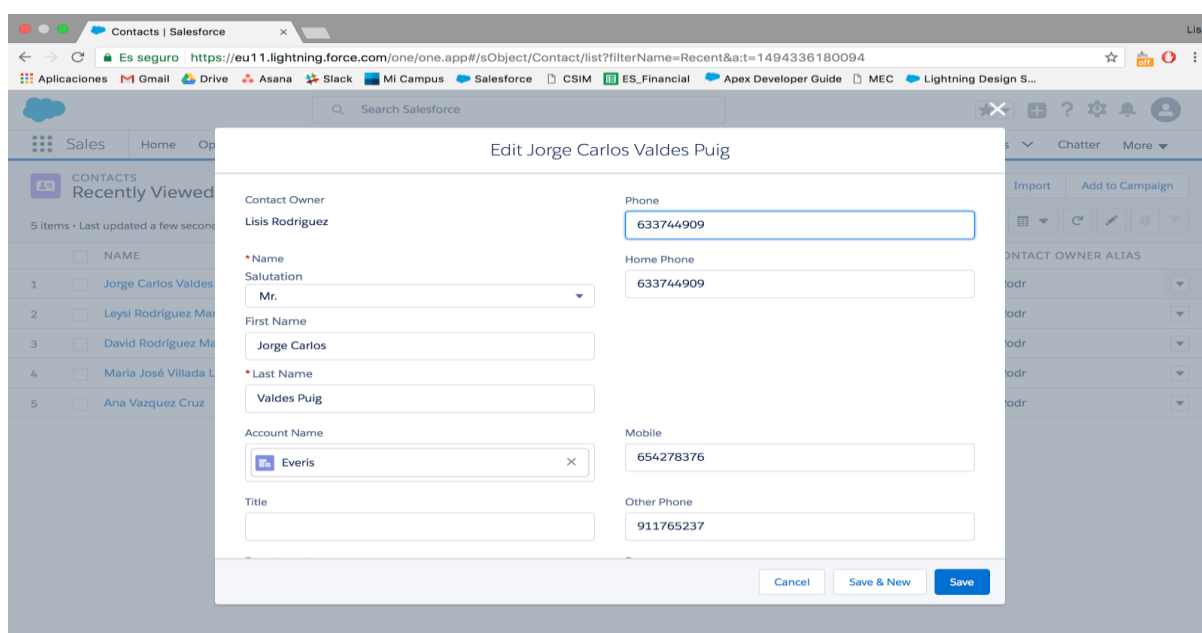



Ilustración 3-5

Este comportamiento será muy similar en todas las secciones del CRM, por lo cual, una vez comprendida la forma de interacción mediante el ejemplo anterior, dedicaremos el siguiente apartado a explicar cómo se gestionan los Meetings.

3.4. Creación y gestión de un Meeting

Meetings es el nombre de la aplicación que hemos desarrollado que permite a un usuario de Salesforce organizar una reunión e invitar a una videoconferencia a varias personas (Estas pueden pertenecer a su lista de contactos o no).

Para acceder a la aplicación el usuario debe hacer clic sobre el ícono de **App Launcher**

 ubicado en la barra de Menú y se abrirá una ventana como la siguiente

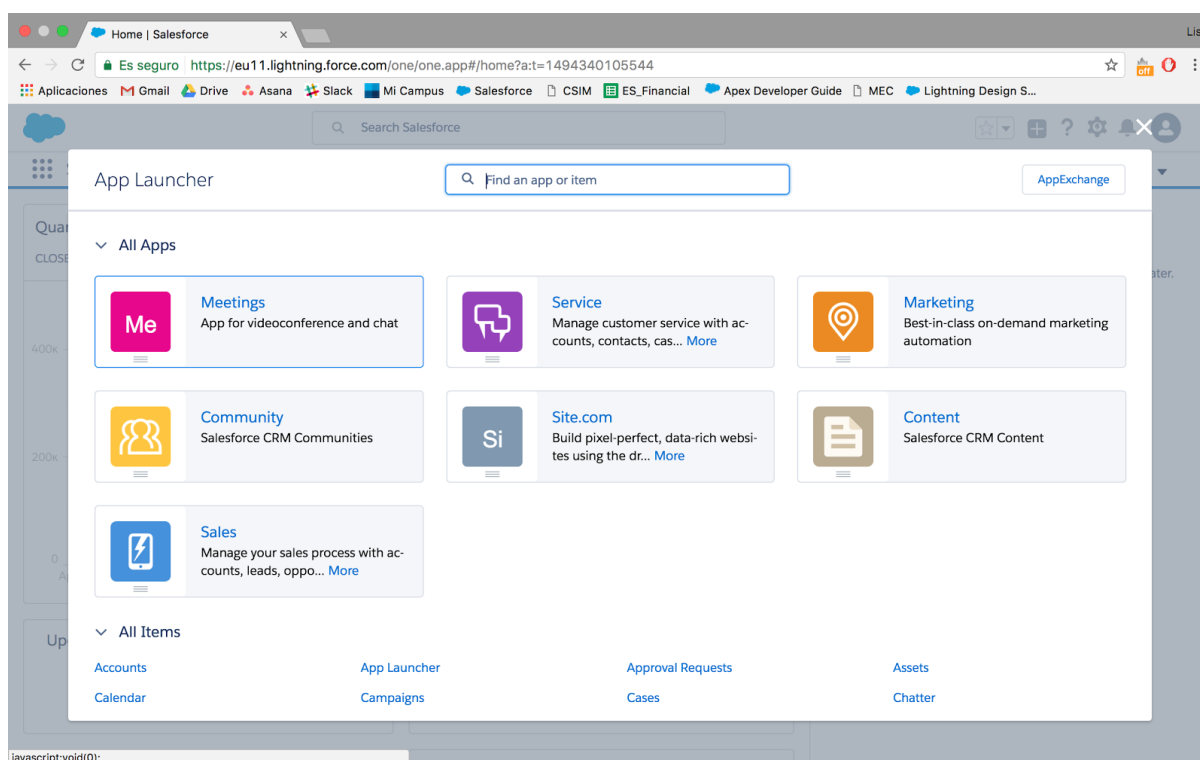
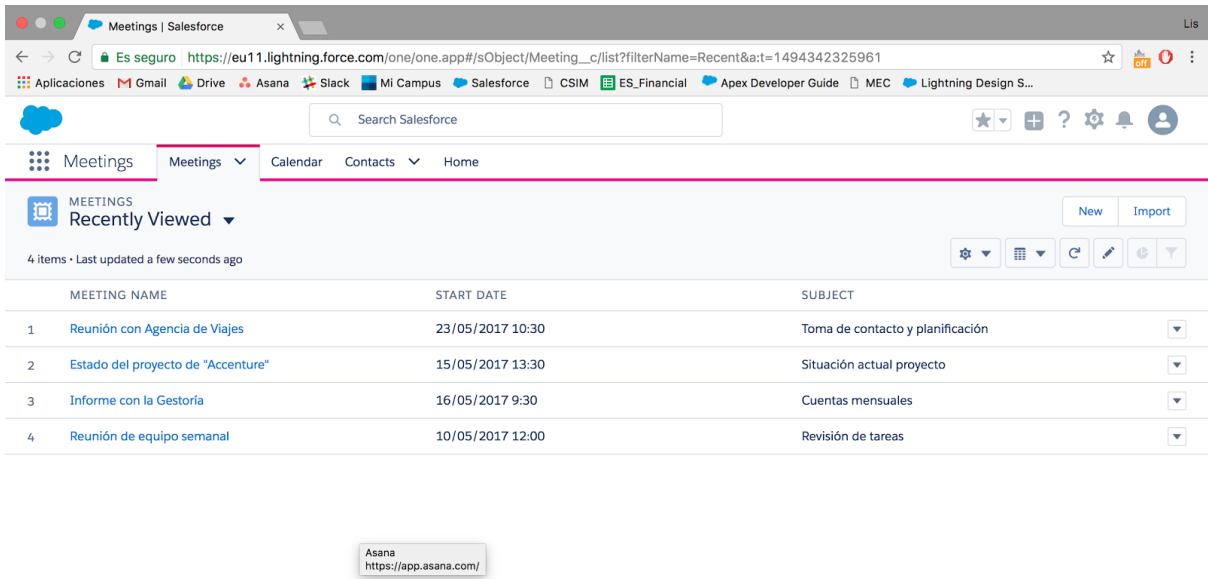


Ilustración 3-6

Luego seleccionamos la app **Meetings** y la vista inicial será la de la siguiente imagen, donde se muestra un listado con las reuniones planificadas

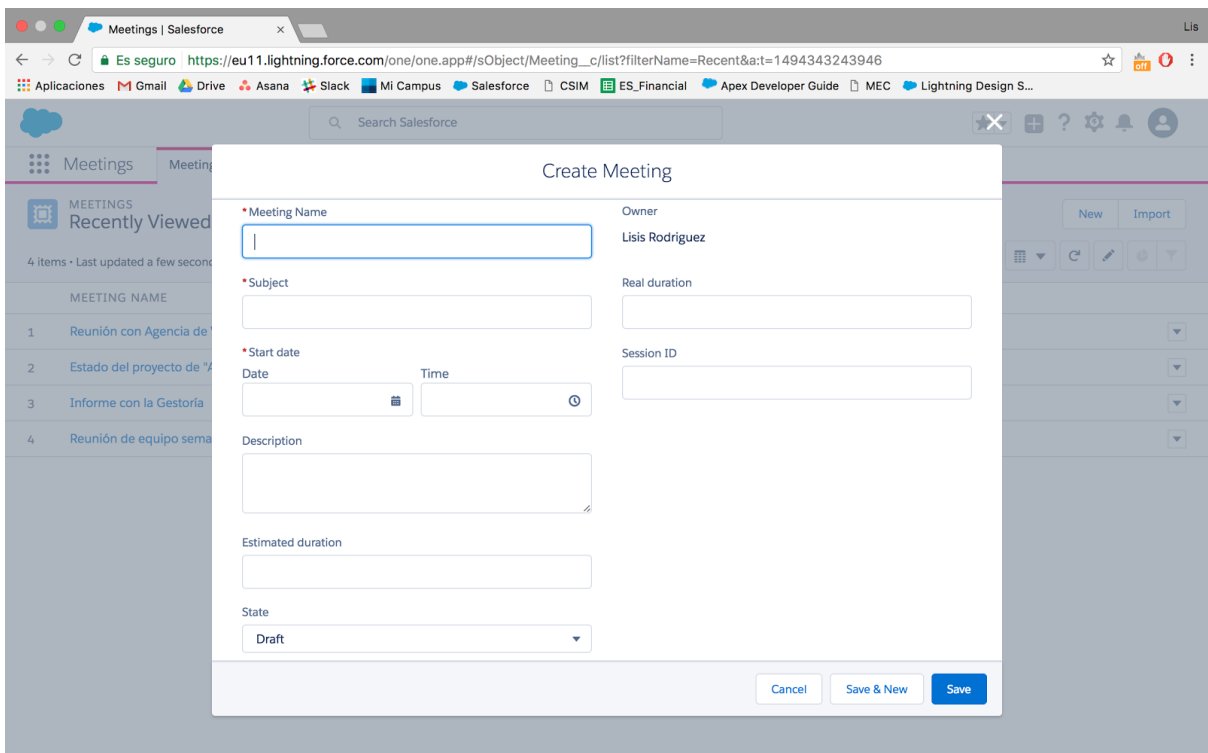


The screenshot shows the Salesforce 'Meetings' page. The browser address bar displays the URL: https://eu11.lightning.force.com/one/one.app#/sObject/Meeting__c/list?filterName=Recent&a:t=1494342325961. The page title is 'Meetings | Salesforce'. The navigation bar includes 'Meetings', 'Calendar', 'Contacts', and 'Home'. The main content area is titled 'MEETINGS Recently Viewed' and shows a list of 4 items. Below the list, there is a small Asana logo and a link to <https://app.asana.com/>.

	MEETING NAME	START DATE	SUBJECT
1	Reunión con Agencia de Viajes	23/05/2017 10:30	Toma de contacto y planificación
2	Estado del proyecto de "Accenture"	15/05/2017 13:30	Situación actual proyecto
3	Informe con la Gestoría	16/05/2017 9:30	Cuentas mensuales
4	Reunión de equipo semanal	10/05/2017 12:00	Revisión de tareas

Ilustración 3-7

Para crear un nuevo Meeting simplemente tenemos que hacer clic sobre el botón **New** y rellenar los campos relativos al Meeting: Nombre, Asunto, Fecha, etc.



The screenshot shows the 'Create Meeting' form in Salesforce. The form is titled 'Create Meeting' and contains the following fields:

- Meeting Name**: A text input field.
- Subject**: A text input field.
- Start date**: A date and time picker.
- Description**: A text area.
- Estimated duration**: A text input field.
- State**: A dropdown menu with 'Draft' selected.
- Owner**: A dropdown menu with 'Lisis Rodriguez' selected.
- Real duration**: A text input field.
- Session ID**: A text input field.

At the bottom of the form, there are three buttons: 'Cancel', 'Save & New', and 'Save'.

Ilustración 3-8

En el caso del campo **State**, el valor inicial será “**Draft**”, pues cuando el usuario crea un Meeting nuevo se encontrará en modo borrador hasta que incluya a los invitados y revise que la información que ha rellenado es la correcta.

Las opciones disponibles para el campo **State** son:

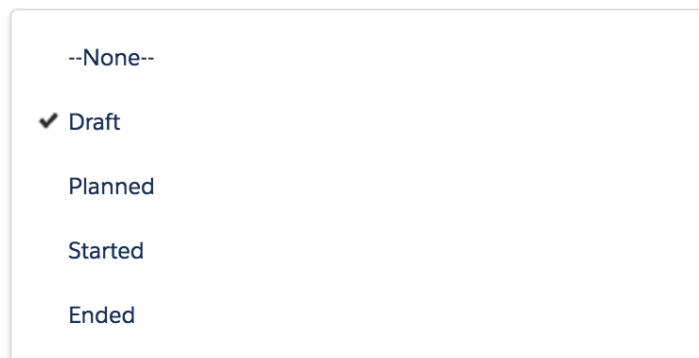


Ilustración 3-9

Planned: Al seleccionar este estado, el sistema envía automáticamente un email a todos los invitados con los datos del Meeting y la URL para acceder a la videoconferencia.

Started: Estado al que cambia automáticamente el Meeting cuando el organizador del mismo se una a la videoconferencia.

Ended: El Meeting cambiará a este estado automáticamente cuando todos los participantes de la videoconferencia se hayan desconectado.

Los campos de la columna derecha (Véase Ilustración 3-8) no deberán ser rellenados por el usuarios ya que **Real duration** se informará automáticamente cuando acabe la videoconferencia con la duración total del meeting y **Session Id** lo generará automáticamente la aplicación.

Después de rellenar los campos, guardamos el nuevo Meeting y este aparecerá en el listado de Meetings donde podremos ver los detalles, editarlo y eliminarlo.

Si hacemos clic sobre un Meeting se mostrarán, como en el ejemplo de los Contactos, las pestañas **Details**, donde se podrá observar los detalles del mismo, y **Related** que es donde aparecerán los invitados.

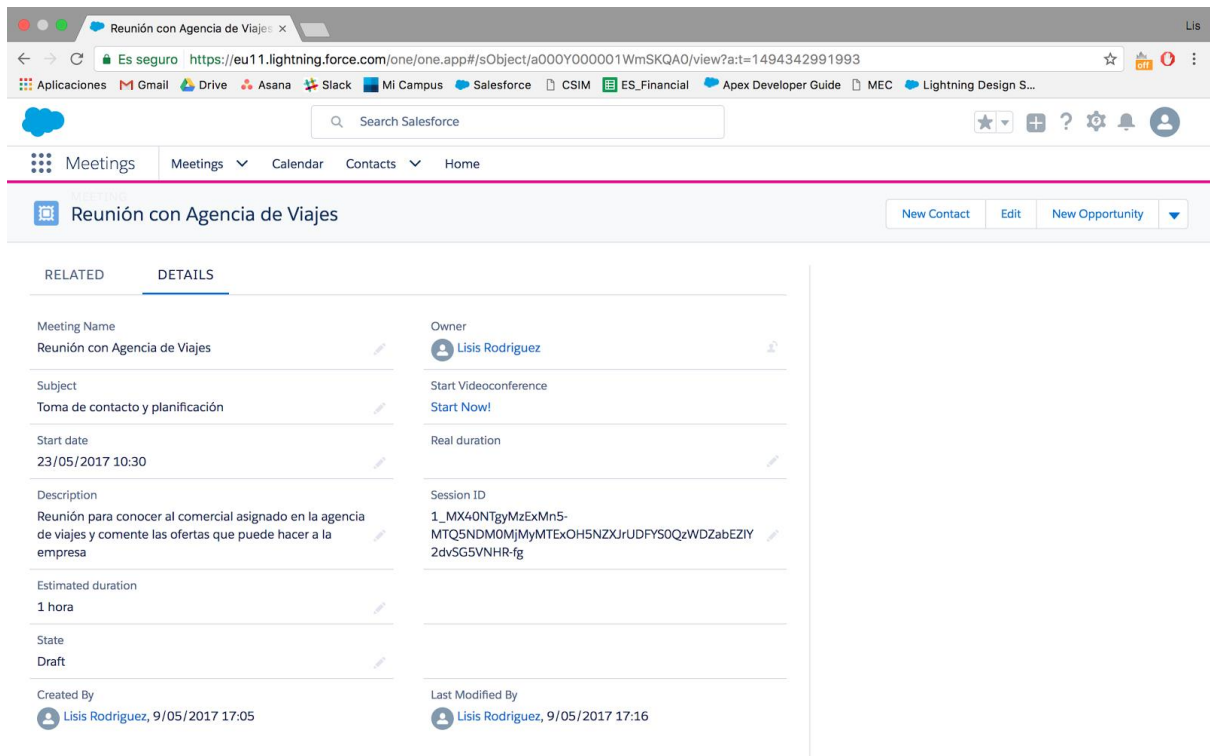


Ilustración 3-10

A los campos que hemos visto anteriormente se le añade, en la vista de consulta, el campo **Start Videoconference**, que tendrá un link directo para arrancar la videoconferencia.

En la pestaña “**Related**”, la información que tendremos será la lista de invitados, pero como al crear un Meeting inicialmente no tendremos invitados, la vista será la siguiente

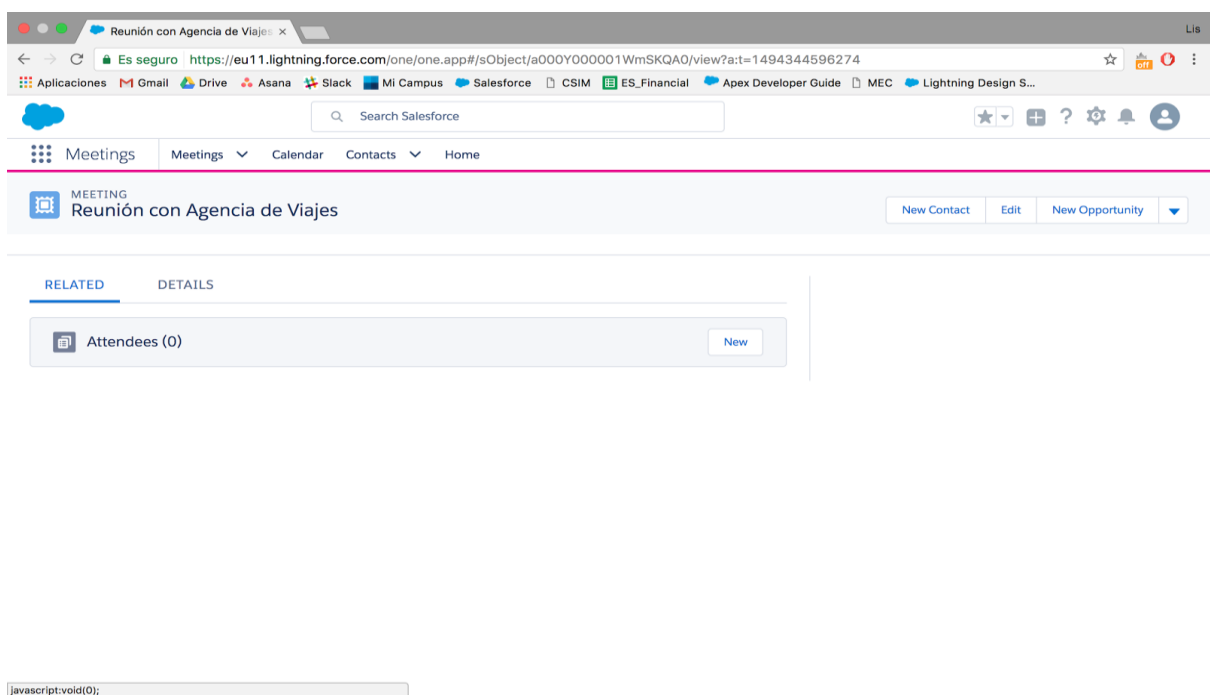


Ilustración 3-11

En este punto seleccionaremos **New** para añadir un nuevo invitado y rellenaremos los campos relativos al mismo

Ilustración 3-12

En el campo **Role** aparece como opción por defecto “Publisher”, ya que será la opción más común, pero además de esta podemos seleccionar en su lugar la opción “Subscriber”.

Se explicarán a continuación las características de cada una de ellas para poder diferenciarlas.

Publisher: Usuario que durante la videoconferencia puede tener activa su cámara y el audio, se comunica con los otros usuarios y participa de forma activa en la videoconferencia.

Subscriber: Usuario al que no se le permite publicar su cámara, ni su audio, participa en la videoconferencia solo como oyente de forma pasiva.

El campo **Type** de **Attendee** también presenta sus particularidades, ya que existen dos tipos de invitados definidos: los Internos y los Externos .

Internal: Usuario interno de Salesforce, es decir, tiene una cuenta creada en Salesforce y lo tenemos registrado en la lista de contactos.

External: Usuario que no posee una cuenta de Salesforce.

La particularidad de este campo es que si se selecciona “Internal”, será obligatorio rellenar el campo **Salesforce User** y se cargará de forma automática el campo **Email** con

el email que tengamos registrado del usuario, que deberá coincidir con el que se identifica dicho usuario en Salesforce. Si se selecciona “External”, entonces el campo Email será de relleno obligatorio, ya que este campo es imprescindible para poder enviar las invitaciones.

Al hacer clic en el campo **Salesforce User**, como muestra la Ilustración 3-12, se desplegará una lista con los contactos que tenemos registrados para poder seleccionar al usuario que queremos invitar al Meeting.

Los campos de la columna de la derecha no deberán ser rellenados por el organizador, ya que estos se cargarán automáticamente cuando finalice el meeting, en los cuales quedará reflejado: si se conectó el invitado a la videoconferencia, la fecha y hora y el tiempo que participó en la misma (expresado en minutos).

De la misma forma que con los Meetings, a medida que se vayan añadiendo invitados, se listarán en esta pestaña y podremos consultar o editar cada uno de ellos. Si consultamos el invitado que acabamos de añadir, la vista sería la siguiente

RELATED		DETAILS	
Email	marjo@gmail.com	Owner	Lisis Rodriguez
Role	Publisher	URL Videoconference	https://c.eu11.visual.force.com/apex/Signals?role=publisher&id_meeting=a000Y000001Wm5K&id_attendee=a010Y000000zD1B
Meeting	Reunión con Agencia de Viajes	Connection time	
Type	Internal	Duration	
Salesforce User	Maria José Villada Lara	Connected	<input type="checkbox"/>
Attendee Name	A-0013	Meeting Subject	Toma de contacto y planificación
Meeting Date	23/05/2017 10:30	Meeting Organizer	LisisRodriguez

Ilustración 3-13

A la vista de edición se han añadido los campos **URL Videoconference**, donde se ha generado la URL que se enviará por email al invitado para que asista al Meeting, así como el Asunto y el Organizador del mismo para tener una información más completa.

Una vez que el organizador haya incluido a todos los participantes puede cambiar el estado del Meeting a “**Planned**”, y será en este momento cuando se enviará automáticamente un correo a cada uno de los invitados con un aspecto similar al siguiente

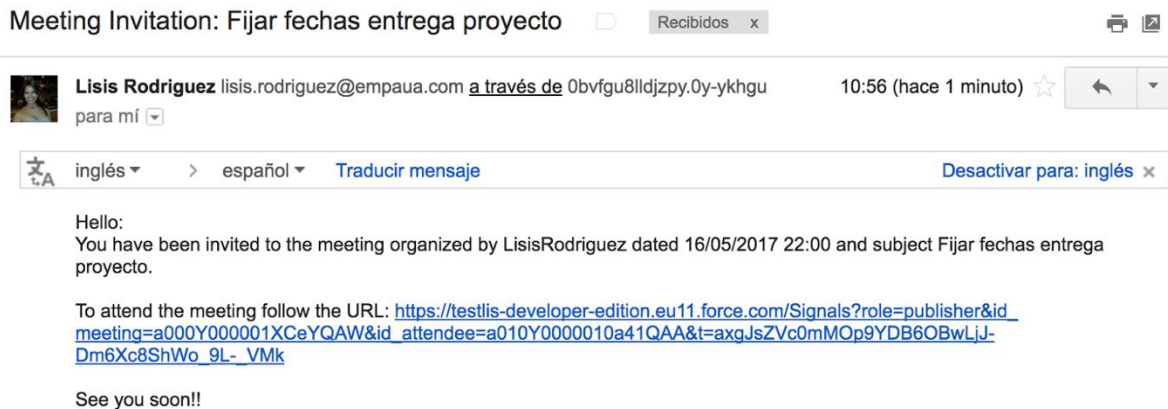


Ilustración 3-14

Con el link facilitado en el email, el invitado podrá acceder el día y a la hora planificada a la videoconferencia para comenzar la reunión.

3.5. Durante la videoconferencia

La videoconferencia solamente comenzará cuando la fecha y la hora sea la fijada o más tarde y el organizador ya esté presente en ella. Para que se entienda mejor, se explicarán algunos ejemplos de las situaciones que podrían producirse.

- Si un invitado accede a la URL de la videoconferencia antes del día y la hora fijada, por ejemplo: el Meeting está planificado para el 23 de mayo a las 10:30 y el invitado accede el 21 de mayo, o el día 23 incluso, pero a las 9:00, el link tendría una respuesta como la que se muestra en la siguiente imagen. Además si el invitado mantiene el navegador abierto, el 23 de mayo a las 10:30 automáticamente comenzará la videoconferencia

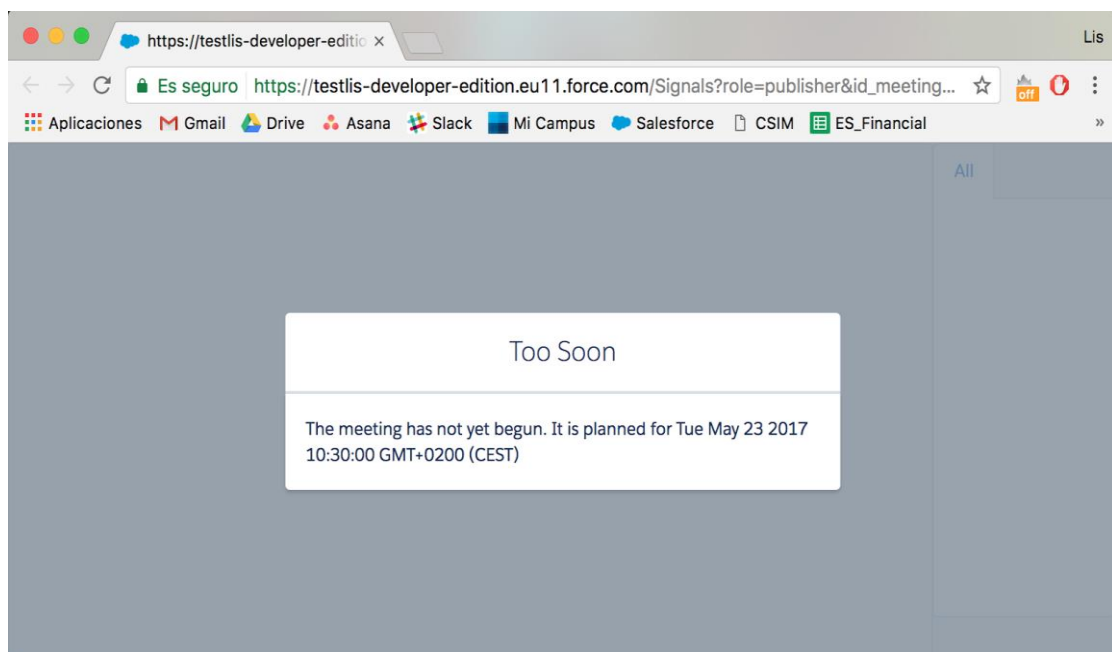


Ilustración 3-15

- Si un invitado accede a la URL en la fecha y hora fijada pero el organizador aún no se ha unido al Meeting, se encontrará con una pantalla como la anterior pero con un mensaje indicando que el meeting no ha comenzado aún. En cuanto el organizador haya iniciado el Meeting se abrirá automáticamente la videoconferencia.

Otro de los casos que podrían producirse es que el Meeting ya se haya realizado y un invitado intente acceder a la URL después de finalizado el mismo. En este caso, aparecerá una pantalla similar a la que se ha mostrado en la Ilustración 3-15 pero con un mensaje diciendo que el Meeting ya ha finalizado.

En el caso de que el usuario que vaya a unirse a la videoconferencia sea un usuario externo, deberá rellenar su nombre previamente para poder ser identificado en la misma, ya que para la invitación sólo es necesario el email si no lo tenemos registrado en Salesforce. A continuación se muestra la pantalla de inicio de los usuarios externos

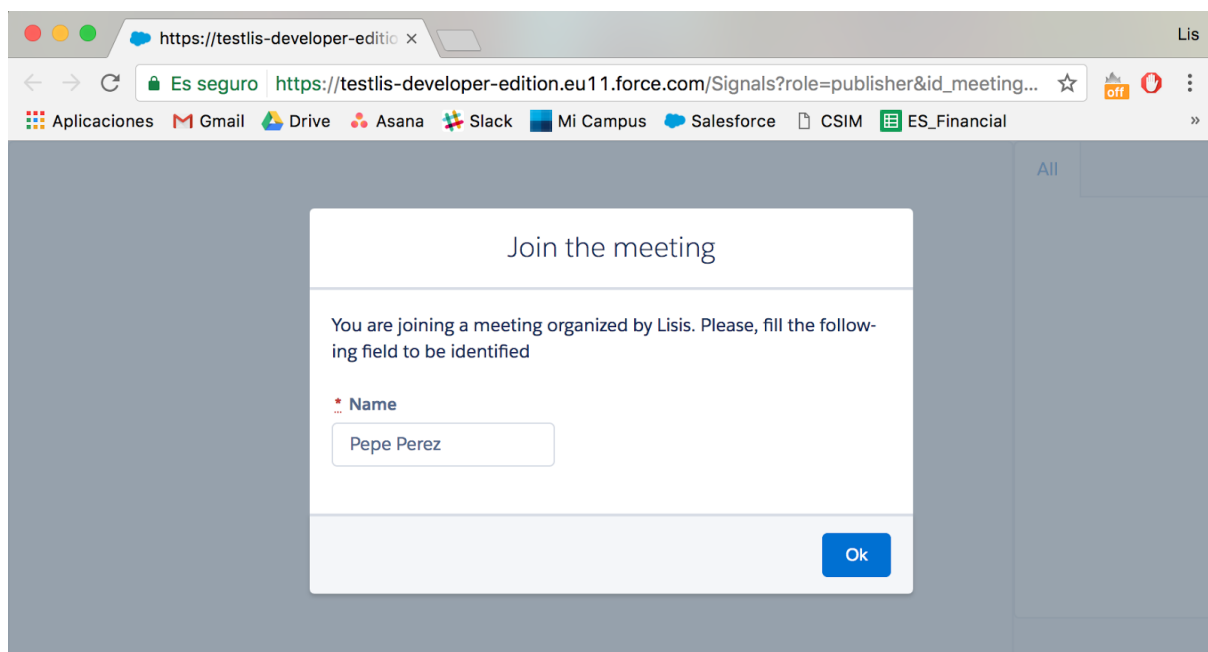


Ilustración 3-16

Cuando la videoconferencia comience nos encontraremos con una pantalla como la siguiente

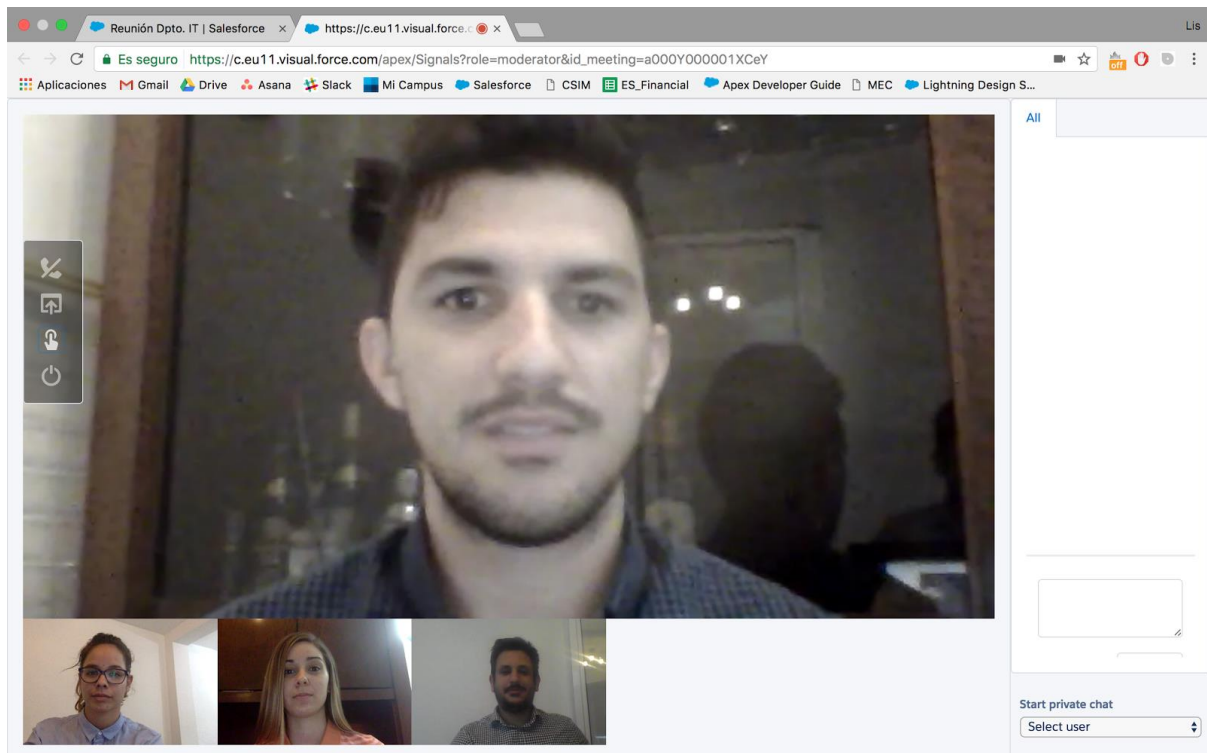


Ilustración 3-17

En la imagen podemos apreciar que durante el Meeting la ventana está dividida en dos áreas distintas, la de videoconferencia (más grande, en la zona izquierda) y la de chat (a la derecha).

En la parte de videoconferencia tendremos una cámara primaria, que será la de mayor tamaño que se encuentra centrada, una botonera para realizar diferentes funcionalidades y debajo de la cámara primaria se encontrarán de forma consecutiva y en un tamaño más pequeño las cámaras del resto de participantes de la videoconferencia (lo llamaremos cámaras secundarias para facilitar la referencia).

El área del chat inicialmente solo muestra abierta la pestaña “All” y luego podremos seguir añadiendo pestañas de chat privado (una por cada participante).

Ahora explicaremos cada elemento de la interfaz con un mayor nivel de detalle por cada sección.

3.5.1 Videoconferencia


Cámara primaria: Justo en el momento que nos unimos a la videoconferencia aparecerá nuestra propia cámara, pero luego, puede ir cambiando y se colocará en esta posición la cámara de la persona que se encuentre hablando en ese momento. De esta forma se hace más fácil e intuitiva la conversación y así localizamos rápidamente al participante que esté interviniendo, lo cual es muy útil cuando hay varios integrantes en la videoconferencia.

Cámaras secundarias: Son las cámaras pequeñas de los participantes que se encontrarán debajo de la Cámara primaria. Si queremos ver alguna de estas como primaria, simplemente tenemos que hacer clic sobre ella y automáticamente se intercambiará su posición con la que se encontraba en la cámara primaria

A partir del momento que fijemos una cámara como primaria, se desactivará el movimiento de cámara según hablen los participantes, ya que se entiende que si fijamos una cámara como primaria, es porque tenemos interés en ver esa imagen. Esta funcionalidad es especialmente útil cuando se comparte pantalla, ya que normalmente cuando esto ocurre queremos verla en mayor tamaño e independientemente de que alguien se encuentre hablando en ese momento o no.

La funcionalidad de que vuelvan a cambiar las pantallas según hablen los participantes se puede volver a activar en cualquier momento mediante la botonera que explicaré a continuación.

Botonera: Es el elemento que permite agrupar ciertas funcionalidades en 4 botones diferentes

- 
Disconnect: Permite al participante salir de la videoconferencia. Al presionar este botón, aparecerá en la pantalla un mensaje para confirmar si queremos desconectarnos con el siguiente aspecto:

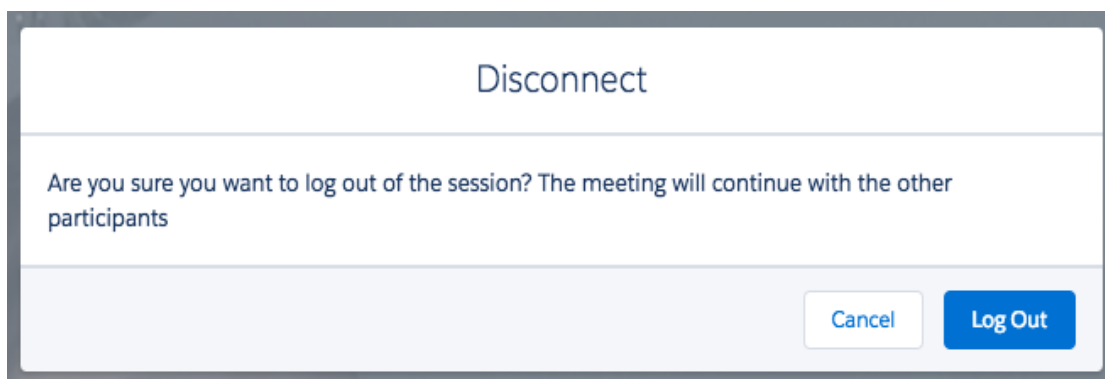


Ilustración 3-18

Si hacemos clic en **Cancel** volvemos a la videoconferencia y si seleccionamos **Log Out** aparecerá otro mensaje que mostrará el tiempo que estuvimos conectados, como el de la siguiente ilustración.

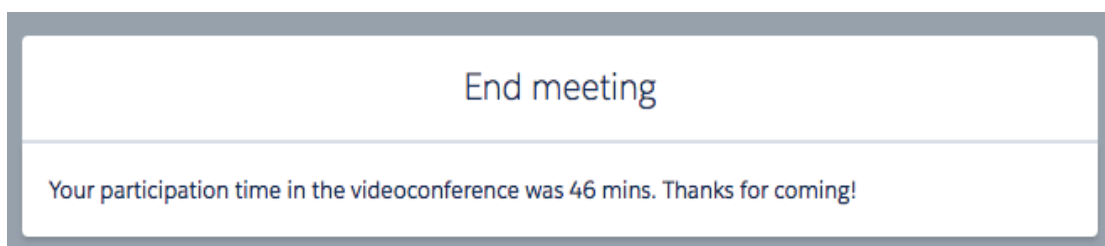



Ilustración 3-19

Cuando aparezca este mensaje, se eliminará nuestra cámara de la pantalla del resto de los participantes y ya no formaremos parte del Meeting en curso.

-  **Share Screen:** Permite al participante compartir su pantalla (Esta funcionalidad solo se encuentra implementada en este momento sobre el navegador Chrome).

Al presionar este botón aparecerá un cuadro de diálogo proporcionado por el navegador para confirmar que queremos realizar la acción y una vez confirmada, el resto de los participantes verán, en el lugar donde se encontraba nuestra cámara, la pantalla que estamos compartiendo, como muestra la siguiente figura.

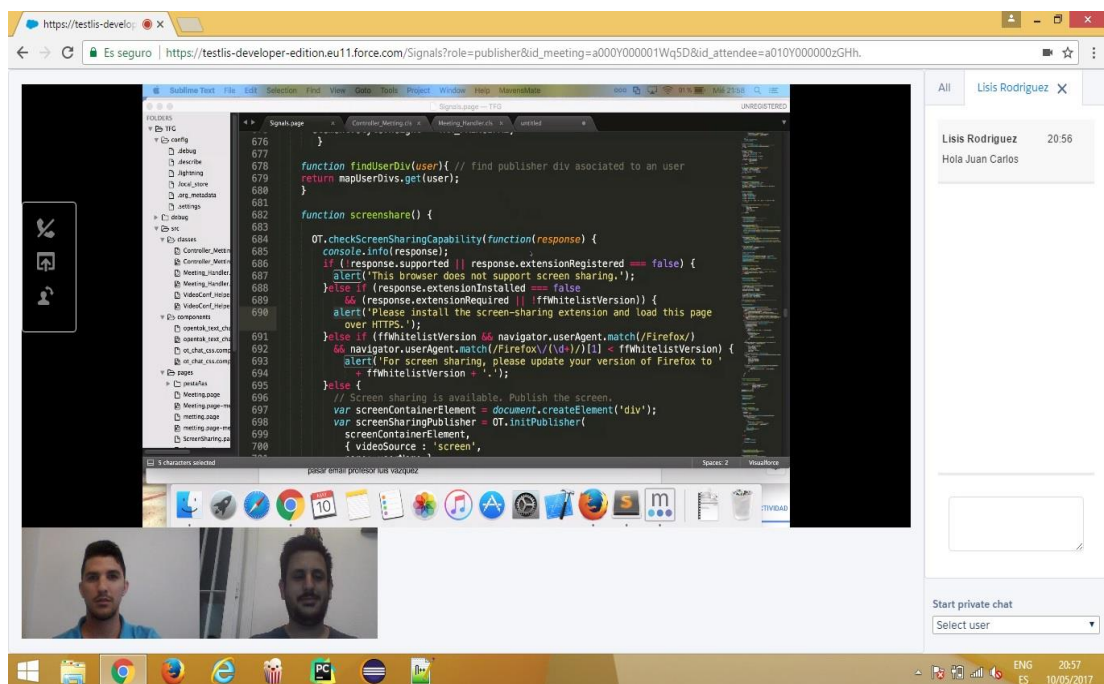


Ilustración 3-20

Para dejar de compartir la pantalla, el propio navegador muestra una barra en la parte inferior con un botón para hacerlo.

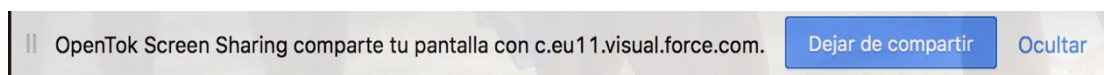







Ilustración 3-21

Si hacemos clic sobre **Dejar de compartir**, los participantes dejarán de ver nuestra pantalla y volverá de nuevo a mostrarse la visión de nuestra cámara.

-  y : Se muestra uno de estos dos botones dependiendo de la configuración actual de la cámara primaria. Al comenzar la videoconferencia, la vista de la cámara primaria cambiará para mostrar siempre la persona que esté hablando. Se puede cambiar este comportamiento pulsando sobre el icono ; a partir de ese momento la cámara primaria no cambiará a no ser que se seleccione

otro participante en la barra de cámaras secundarias. Para volver al modo de selección inteligente de cámaras, se pulsará el icono .

-  **Close meeting:** Este icono solo será visible para el organizador del meeting, ya que es el único que puede forzar a los demás participantes a desconectarse. (Véase en la Ilustración 3-20 como no aparece este icono, ya que la imagen no fue tomada desde el ordenador del organizador).

Al presionar este botón le aparecerá al organizador un mensaje como el siguiente, para que confirme si desea realizar esta acción, con las consecuencias que supondrá

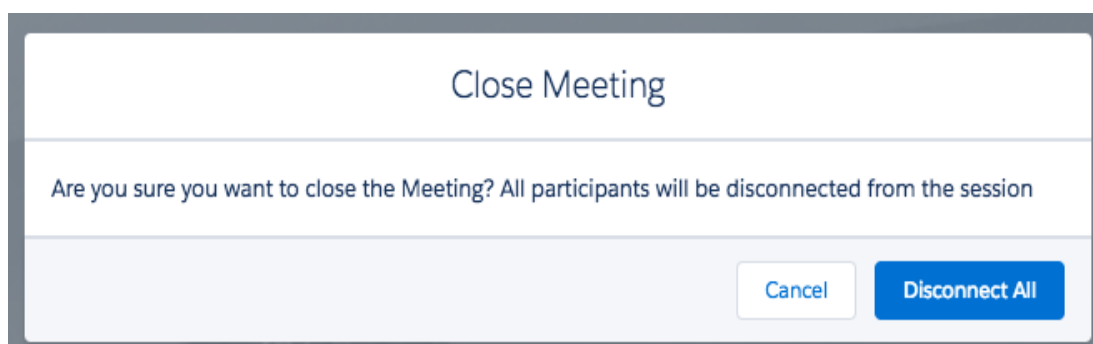


Ilustración 3-22

Si lo cancela, el organizador volverá a la videoconferencia y si selecciona **Disconnect All** acabará la sesión del Meeting para todos los participantes.

A cada uno de ellos se les notificará mediante un mensaje en la pantalla que el Organizador ha cerrado el Meeting y el tiempo de conexión en la videoconferencia desde que se conectaron, como el que se muestra a continuación

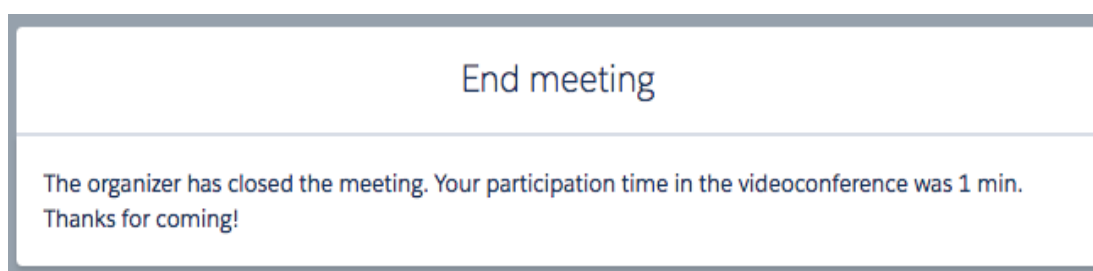


Ilustración 3-23


Por último, al organizador le aparecerá un mensaje en la pantalla con un resumen del Meeting: Fecha de comienzo, Asunto, Duración y un listado con los participantes que han asistido, así como la hora de conexión de cada uno y el tiempo que estuvieron conectados. Estos mismos datos quedarán reflejados en el CRM del organizador; los relativos al meeting en general, en los detalles del Meeting y los de cada participante en los detalles del invitado. Las siguientes imágenes ilustran este proceso.

Resumen en videoconferencia


Meeting Report		
Date: 16/5/2017 22:48 Subject: Fijar fechas entrega proyecto Duration: 8 mins		
PARTICIPANT NAME	CONNECTION TIME	DURATION
Lisis Rodriguez	22:40	8 mins
Jorge Valdes	22:40	7 mins
Maria Jose	22:41	6 mins
Juan Carlos	22:41	3 mins

Ilustración 3-24

Detalles del meeting en el CRM



Meetings
Meetings
Calendar
Contacts
Home


Reunión Dpto. IT

RELATED

DETAILS

Meeting Name
Reunión Dpto. IT


Subject
Fijar fechas entrega proyecto


Start date
16/05/2017 22:48

Description

Estimated duration
5 min

State
Ended

Created By
 Lisis Rodriguez, 16/05/2017 22:05

Owner
 Lisis Rodriguez

Start Videoconference
[Start Now!](#)

Real duration
8 min

Session ID
2_MX40NTg2Nzk3Mn5-MTQ5NDk2NTEyOTI5Mn56WlhUZ3pkcjhaVFihV1VDUTHUcGQxWWh-fg


Last Modified By
 Lisis Rodriguez, 22/05/2017 11:27

Ilustración 3-25

Detalles del invitado en el CRM

Meetings
 Meetings
 Calendar
 Contacts
 Home

A-0037

RELATED

DETAILS

Email

jvaldes@gmail.com

Role

Publisher

Meeting

Reunión Dpto. IT

Type

External

Salesforce User

Attendee Name

A-0037

Meeting Date

16/05/2017 22:48

Owner

Lisis Rodriguez

URL Videoconference

https://testlis-developer-edition.eu11.force.com/Signals?role=publisher&id_meeting=a000Y000001XCeYQAW&id_attendee=a010Y0000010a41QAA&t=axgJsZVc0mMOp9YDB6OBwLjJ-Dm6Xc8ShWo_9L-_VMk

Connection time

16/05/2017 22:40

Duration

7 mins

Connected

☒

Meeting Subject

Fijar fechas entrega proyecto

Meeting Organizer

LisisRodriguez

Ilustración 3-26

Como últimos detalles de la sección de Videoconferencia nos gustaría añadir que en todo momento se ofrece la posibilidad de silenciar el micrófono de nuestro ordenador, mediante la barra superior que aparece en la cámara cuando situamos el ratón encima, que permite activar y desactivar el micrófono y se ofrece la posibilidad también de silenciar el audio que escuchamos de un participante en concreto. Se muestra un ejemplo en las siguientes imágenes

En la Ilustración 3-27 el ratón se encuentra encima del usuario de la derecha, se muestra un indicador de que el audio de este usuario está activo y si hacemos clic sobre el ícono, desactivamos el audio de ese participante.

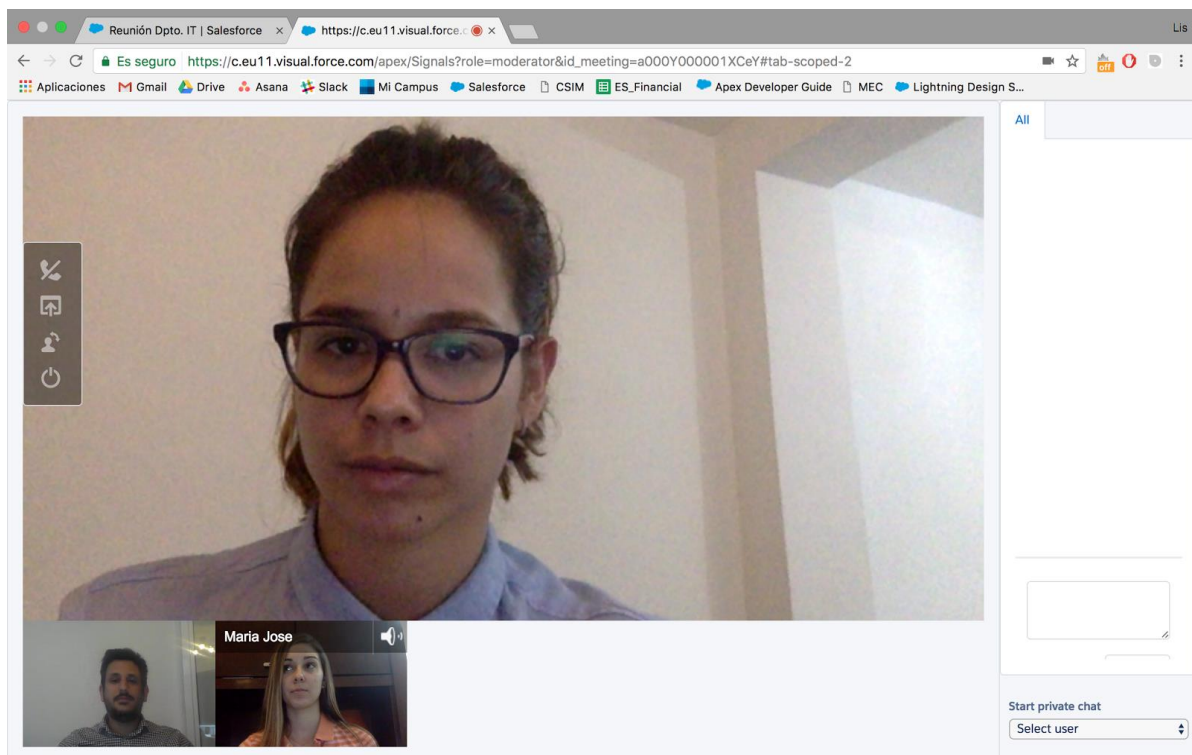


Ilustración 3-27

En la próxima imagen tenemos el ratón situado encima de la cámara de Lisis, que coincide con la cámara del propio usuario de ese ordenador, por lo cual se muestra un botón para desactivar el micrófono.

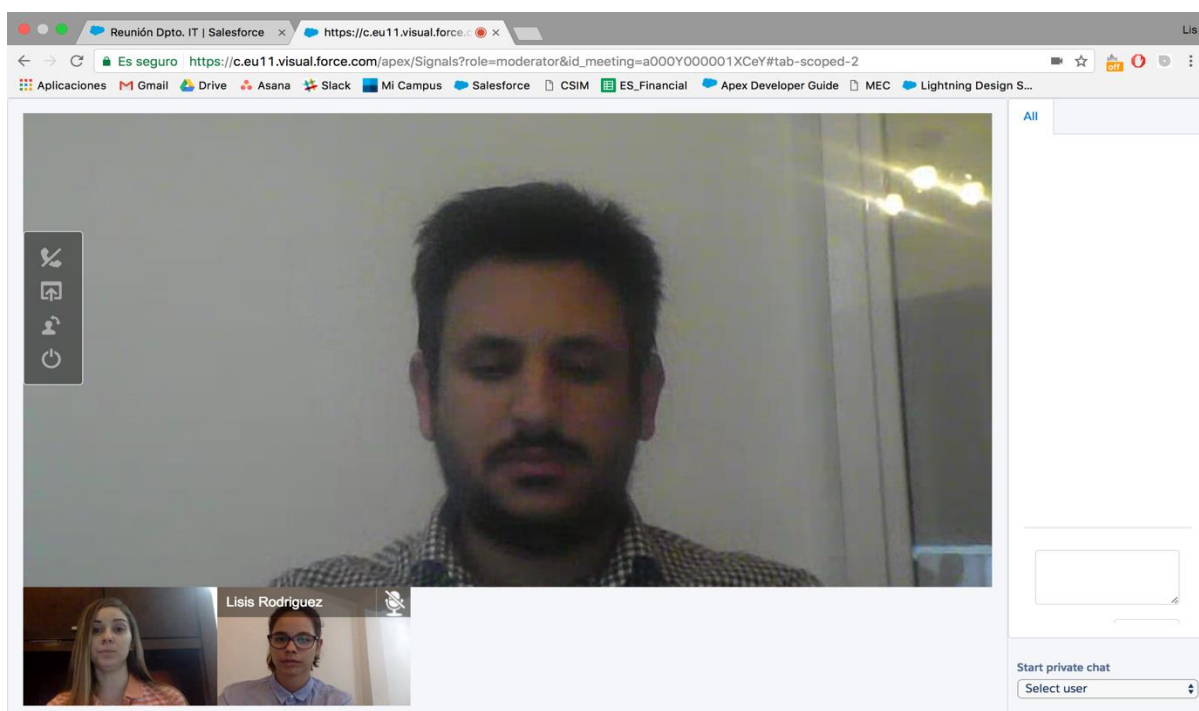


Ilustración 3-28

3.5.2 Chat

Como se ha mencionado anteriormente, en la parte derecha de la pantalla de la videoconferencia podemos encontrar el chat, que nos permitirá comunicarnos vía escrita con todos los participantes, ya sea de manera pública escribiendo en la pestaña “All” o privada con un participante en concreto.

Si escribimos un mensaje en la pestaña “All”, le llegará a todos los participantes y quedará reflejado en la pestaña “All” también de cada uno de ellos. Esta pestaña no ofrecerá la opción de cerrarse, por decisiones de diseño ya que es un chat público.

Además de esta opción, también es posible hablar con una persona en concreto de forma privada. A medida que se vayan uniendo a la videoconferencia los participantes, aparecerán en una lista debajo del chat, en la cual, si seleccionamos a un usuario, se nos abrirá una nueva pestaña con el nombre de este participante para poder comenzar la conversación con él. (Los usuarios que ya tengamos abierto un chat privado con ellos, no aparecerán en este listado)

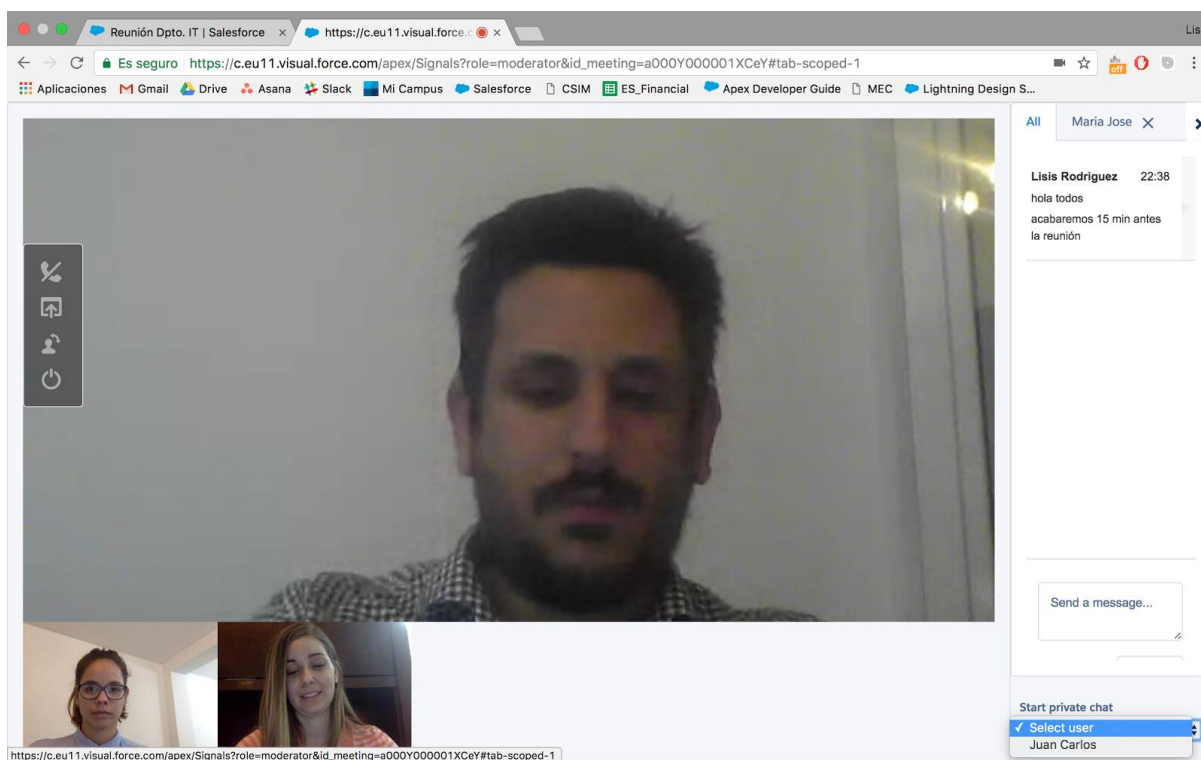


Ilustración 3-29

Al usuario que le envían un mensaje privado, se le abrirá una pestaña igualmente cuando le envíen el primer mensaje, con el nombre de la persona que le está escribiendo para que pueda continuar la conversación.

Todas las pestañas del chat privado podrán cerrarse en cualquier momento y automáticamente aparecerá de nuevo el nombre de este usuario en la lista de usuarios. Además, si tenemos abierta una pestaña y nos escriben por otra, el nombre del chat de la pestaña en la que nos han escrito comenzará a parpadear hasta que leamos el mensaje. De esta forma, el usuario siempre sabrá cuando recibe un mensaje nuevo.

Podremos tener tantos chats privados abiertos como participantes en la videoconferencia y cuando esta lista no quepa en el espacio destinado para el chat, se mostrará una flecha para poder hacer scroll y desplazarnos hasta el chat que nos interesa para leer o escribir.

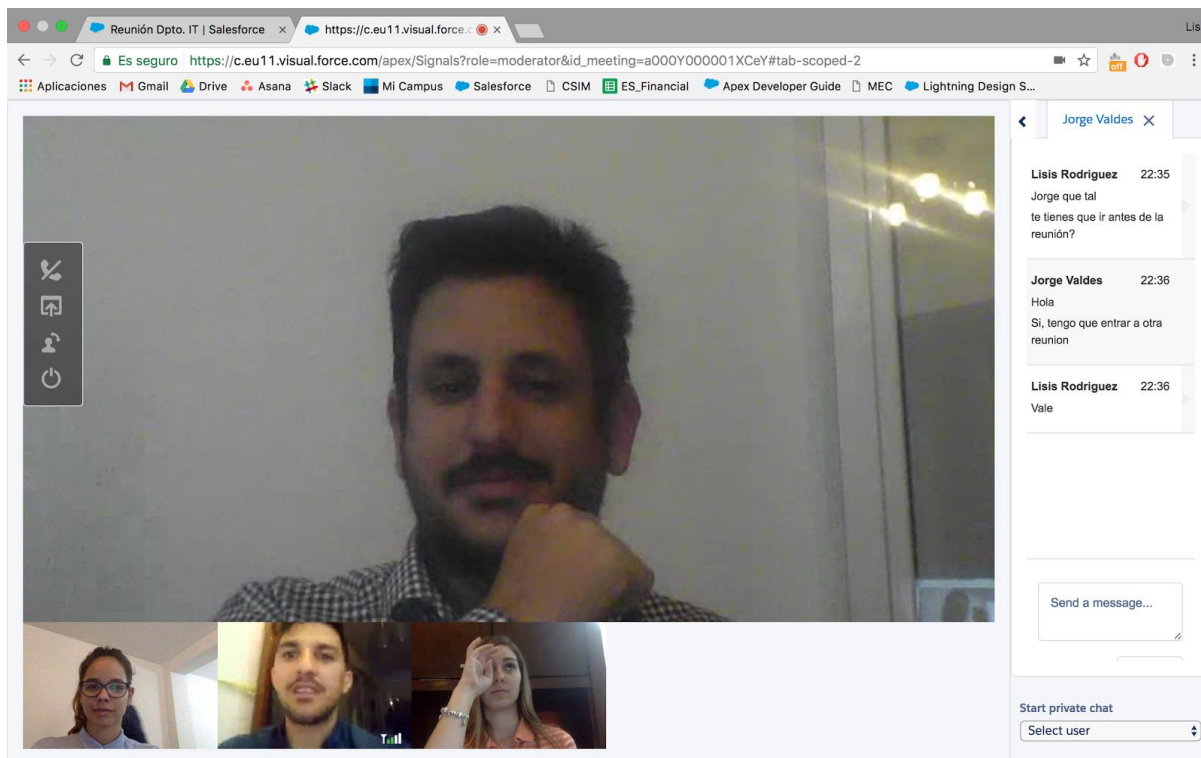


Ilustración 3-30

4. Implementación

4.1. Introducción

En el capítulo Manual de usuario se han distinguido dos partes fundamentales de la aplicación: **Creación y gestión del meeting**, en el que toda la interacción se hace desde el CRM y **Durante la videoconferencia**, que es una ventana independiente en la cual se lleva a cabo la videoconferencia.

La siguiente imagen muestra una visión general de la arquitectura a alto nivel de la aplicación.

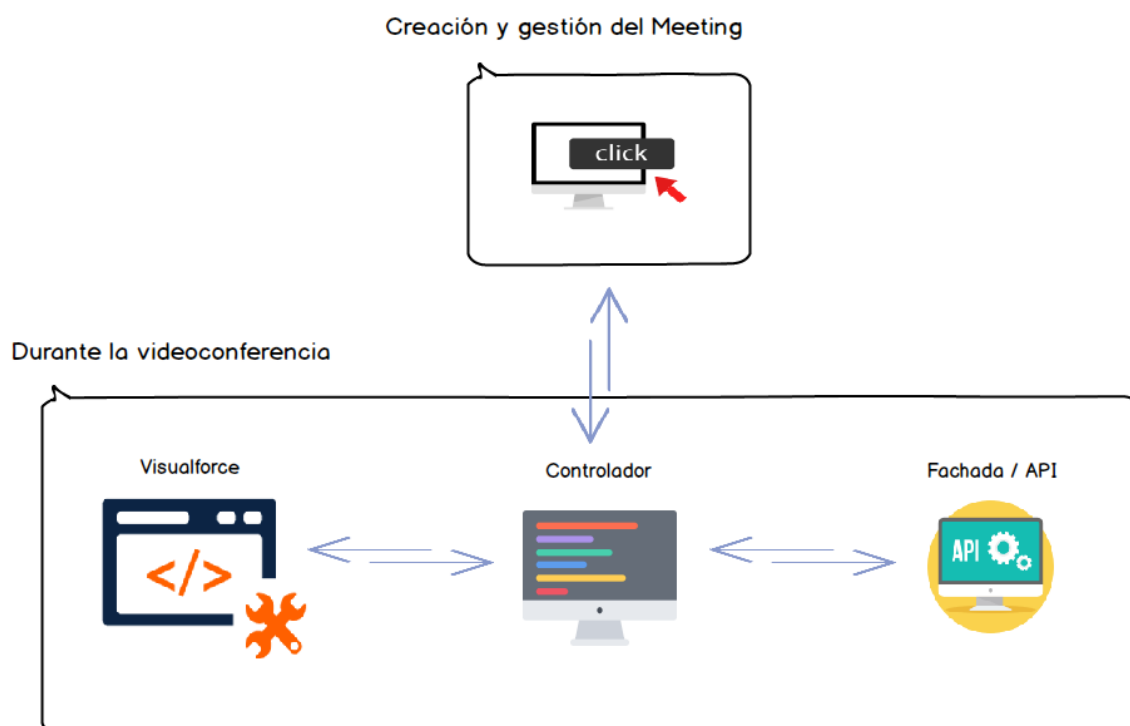


Ilustración 4-1

La arquitectura de la aplicación está basada en el patrón Modelo Vista Controlador (Los detalles de este patrón se pueden encontrar en la bibliografía (Gamma, 2002)), en la cual el modelo sería el CRM y la página Visualforce la vista.

Todo lo que tiene que ver con la creación y gestión del Meeting está implementado directamente en el CRM con las Declarative Tools de Salesforce, que se explicarán con detalle en el próximo apartado, y esta parte se comunica directamente y de forma bidireccional con el Controlador.

El Controlador obtiene toda la información del Meeting utilizando la URL facilitada y haciendo consultas a la base de datos del CRM. Este a su vez, envía información en el sentido opuesto también cuando informa los campos relativos al Meeting y a los invitados al terminar la videoconferencia.

La página Visualforce (que explicaremos los detalles en el apartado Visualforce) estará ejecutándose una vez abierta la ventana de la videoconferencia y será esta la vista en la que se gestionarán todas las interacciones durante el Meeting.

Para que sea posible iniciar la videoconferencia, será necesaria la comunicación directa con el Controlador, ya que este es el que nos facilitará los datos del Meeting y a su vez es el Controlador quien se comunicará con la fachada y la API de Opentok para obtener el servicio de videoconferencia.

4.2. Creación y gestión del meeting

El desarrollo de esta parte de la aplicación se ha hecho casi en su totalidad utilizando las **Declarative Tools** de Salesforce.

Salesforce posee una herramienta muy potente que son las **Declarative Tools** que nos permiten desarrollar funcionalidades nativas de Salesforce mediante Point and Click, sin necesidad de escribir código. Es una de las principales cualidades de Salesforce, ya que supone un ahorro de tiempo y de costo bastante razonable, además de que es fácil de mantener, personalizar y escalar.

Utilizando el desarrollo declarativo se han creado en el CRM **Custom Objects** para el Meeting y los invitados.

En Force.com (que es la plataforma de desarrollo de Salesforce) existen dos tipos de objetos: **Standard Objects**, que son los que se incluyen en Salesforce de forma predeterminada y los **Custom Objects**, que son objetos que se crean para almacenar información exclusiva de una organización.

En el Custom Object **Meeting** hemos añadido los registros que se muestran en la Ilustración 3-8 del Manual de Usuario, de los cuales, los de la columna de la izquierda deberán ser rellenados por el usuario y los de la columna de la derecha los generará automáticamente la aplicación, que los obtendrá por medio del Controlador.

En **Real Duration** quedará almacenado, al finalizar el meeting, la duración del mismo (El Controlador obtiene este dato de la Visualforce), el campo **Start Videoconference** contiene un link para iniciar la videoconferencia (El Controlador genera la URL comunicándose con la fachada y con la API de Opentok) y **Session Id** es un campo que el Controlador genera de la misma forma que la anterior que será utilizado para construir la URL y que todos los invitados se conecten a la misma sala de videoconferencia.

El nexo entre el CRM y el Controlador, para que los campos se rellenen cuando se genera un dato nuevo o se modifica es a través de los **Triggers**, desarrollados en código **Apex** (lenguaje de programación de Salesforce que se especificará en el apartado siguiente) que hacen las llamadas oportunas al Controlador y a la fachada de la API para generar la sesión de la videoconferencia y el token de la URL y será el Controlador quien se encargue de rellenar los campos en la Base de datos del CRM.

El otro Custom Object que hemos desarrollado es **Attendee**, los registros relativos a este objeto se pueden ver en la Ilustración 3-12 del Manual de Usuario. Este objeto se encuentra relacionado con **Meeting**, ya que un Meeting puede tener uno o muchos Attendees. Esta relación se especifica en Salesforce mediante un campo de tipo Lookup

a Meeting, que crea un puntero enlazando estos dos objetos. Se puede apreciar de forma visual este enlace en la siguiente imagen

The image shows a Salesforce form for creating a Meeting. It contains the following fields:

- Email:** jvaldes@gmail.com
- Role:** Publisher
- Meeting:** Reunión Dpto. IT
- Type:** External
- Salesforce User:** Search Contacts

Ilustración 4-2

Al igual que en **Meeting**, en este objeto el usuario debe rellenar los registros de la columna de la izquierda y los campos de la columna derecha serán informados automáticamente por el Controlador. Para generar la URL de la videoconferencia el Controlador obtendrá los datos del invitado y llamará a la fachada de la API con esos parámetros para construir la URL. El resto de campos serán informados cuando acabe la videoconferencia con los datos extraídos de la misma a través de la Visualforce.

En el objeto **Attendee** también se han utilizado **Validation Rules**, que son reglas de validación que verifican que los datos que un usuario ingrese en un registro cumplan los estándares que se han especificado antes de que el usuario pueda guardar el registro.

Se han creado dos: Una para que verifique que si se ha seleccionado el tipo de usuario “**External**”, sea obligatorio rellenar el campo **Email** y otra para si se ha seleccionado el tipo de usuario “**Internal**”, que entonces sea obligatorio rellenar el campo Salesforce User, que permite buscar un usuario de tus contactos.

La siguiente imagen es un ejemplo de una Validation Rule, en este caso, la primera que hemos explicado

Attendee Validation Rule

[Back to Attendee](#)

Validation Rule Detail

[Edit](#) [Clone](#)

Rule Name	Verify_email_Required	Active	<input checked="" type="checkbox"/>
Error Condition Formula	AND(TEXT(Type__c) = "External", ISBLANK(Email__c))		
Error Message	Please, insert an email	Error Location	Top of Page
Description			
Created By	Lisis Rodriguez, 7/05/2017 15:02	Modified By	Lisis Rodriguez, 7/05/2017 15:05

[Edit](#) [Clone](#)

Ilustración 4-3

En este objeto también ha sido necesario especificar un **Workflow**, que es otra de las herramientas que ofrece Salesforce para automatizar procedimientos, que se ha utilizado para que el campo **Email** de los invitados internos se rellene automáticamente cargando este dato del perfil del usuario. Queda reflejado el ejemplo en la siguiente imagen

The screenshot shows the 'Workflow Rule' configuration for 'Email fill'. It includes a 'Workflow Rule Detail' section with buttons for 'Edit', 'Clone', and 'Deactivate'. The rule is active, with the object 'Attendee' and evaluation criteria 'Evaluate the rule when a record is created, and any time it's edited to subsequently meet criteria'. The rule criteria is 'Attendee: Type EQUALS Internal'. The rule was created and modified by 'Lisis Rodriguez' on '7/05/2017 14:37'. Below this is the 'Workflow Actions' section, which includes 'Immediate Workflow Actions' (a 'Field Update' action to 'get Email from SF') and 'Time-Dependent Workflow Actions' (a link to 'See an example').

Ilustración 4-4

El último método automático que se utilizó en este objeto fue el **Process Builder**, que es una herramienta que permite automatizar procesos de negocio empleando una representación gráfica del mismo en forma de diagrama de flujo y permite realizar acciones más sofisticadas que los Workflows.

Se hizo uso de la herramienta para el envío automático de emails a los invitados. Como comentamos en el capítulo **Manual de Usuario**, cuando el organizador del Meeting cambia el estado del mismo a **Planned**, se le envía una invitación por correo electrónico a todos los posibles participantes del Meeting (Los Attendees) y esto se hace de forma automática creando una plantilla de Email, que es otra herramienta de Salesforce, y definiendo la acción que queremos realizar en el Process Builder. A continuación se muestra una imagen de este proceso (No contiene los detalles de la plantilla del Email, ya que esta se selecciona del listado de plantillas que tengamos desarrolladas)

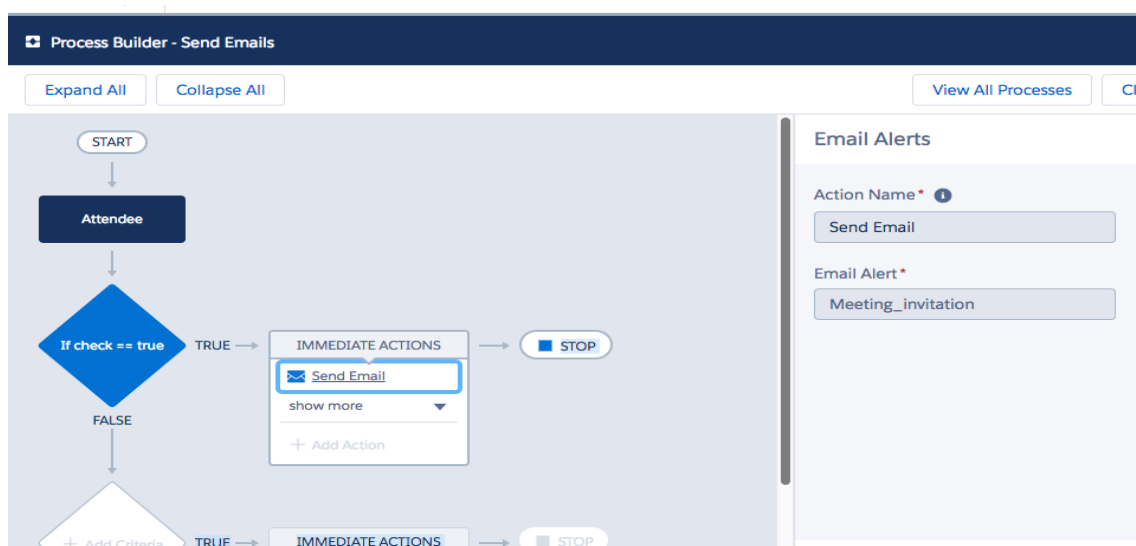


Ilustración 4-5

4.3. Durante la videoconferencia

Para realizar el desarrollo de esta sección utilizamos las **Programmatic Tools** de Salesforce, que son las herramientas que permiten la codificación asociada al CRM. Estas son las *Visualforce Pages* y *Apex*, que se definirán a continuación para que se entienda mejor el flujo de comunicación del sistema.

Visualforce Pages es un framework que permite construir interfaces de usuario que se alojan de forma nativa en la plataforma. El marco de trabajo de Visualforce incluye un lenguaje de etiqueta similar a HTML y además es posible utilizar dentro, lenguajes como HTML y Javascript para desarrollar el front - end. Para más información, consultar la web (Salesforce Developers | API Documentation, Developer Forums & More)

Apex es un lenguaje de programación orientado a objetos fuertemente tipado que permite centralizar y ejecutar declaraciones de control de flujo y transacciones en la plataforma. Apex tiene una sintaxis bastante similar a la de Java y actúa como los procedimientos almacenados de base de datos. Apex permite agregar lógica de negocio personalizada de gran alcance a la mayoría de los eventos del sistema, incluyendo clics de botón, actualizaciones de registros relacionados y páginas de interfaz de usuario. Las solicitudes de servicios Web y los triggers de bases de datos de objetos también pueden iniciar la ejecución del código Apex. Para más información, consultar la web (Salesforce Developers | API Documentation, Developer Forums & More).

A continuación se explicará el papel de cada uno de los elementos que intervienen durante la videoconferencia con la misma notación que la representada en la Ilustración 4-1: Visualforce, Controlador y Fachada/API.

4.3.1 Visualforce

Es la vista que gestiona la interfaz de usuario de la videoconferencia. Está enlazada con el Controlador y se compone de código HTML, Css, Javascript, JQuery y utilizamos Lightning Design para los estilos también, que es un framework que permite que las interfaces sean coherentes con las de Salesforce. Para más información acerca de estos lenguajes, consultar las bibliografías (Matthew, 2013), (McFarland, 2009), (Suehring, 2008), (Lancker, 2014) y la web (Lightning Design System)

Es aquí donde se desarrolla toda la videoconferencia. Al arrancar la página se inicia sesión en la API de videoconferencia haciendo uso de varios parámetros facilitados por el controlador y, una vez autenticados, ya tenemos el control total de los eventos y podemos realizar las acciones que especifiquemos cuando un usuario se conecte a la videoconferencia o se desconecte, por ejemplo.

En la Visualforce es donde se define el comportamiento visual del Meeting como por ejemplo la ubicación de la cámara primaria y las secundarias en el lugar de la ventana que hayamos destinado para tal fin, es donde definimos las funciones que permiten que se intercambien de posición ya sea de forma directa haciendo clic o indirecta cuando reconoce los niveles de audio del usuario que se encuentra activo en la conversación para ubicarlo en la cámara primaria, así como toda la personalización de la interfaz para poder realizar las acciones dentro del Meeting.

Esto mismo ocurre con el chat, se pone en marcha este servicio con una llamada a la API Opentok que nos da el control de las “señales” (como llama la documentación de la API a los mensajes). A partir de este momento podemos enviar mensajes, ya sean destinados a todos los participantes de la videoconferencia a la vez, que se ubicarán dichos mensajes en la pestaña “All”, o a un participante en concreto.

La posibilidad de enviar estas señales viene dada por funciones que nos facilita la API Opentok, ya que cuando un usuario está conectado, tenemos todo el control de su conexión y los mensajes forman parte de ello. A estas funcionalidades le hemos hecho un envoltorio en Javascript para poder obtener más información sobre los mensajes y facilitar el manejo del chat en la interfaz.

La funcionalidad de compartir pantalla nos la proporciona la API de Opentok también. Mediante Javascript se hace una llamada a la función de la API que enlaza la Visualforce con la extensión desarrollada para Chrome que permite ejecutar esta funcionalidad. Esta extensión se debe registrar previamente en Chrome o utilizarla en modo desarrollador para hacer pruebas en un ordenador concreto, y al añadirla, se genera un identificador de extensión que debemos incluir en nuestro Javascript para que sea posible el enlace.

4.3.2 Controlador

Es un conjunto de clases Apex que actúan como puente para enlazar el CRM, la API de videoconferencia y la página Visualforce. Los métodos que nos permiten hacer las consultas a la base de datos del CRM para extraer información acerca de los campos de los objetos se encuentran en el Controlador. A su vez, cuando queremos informar los registros de dichos objetos con datos relativos a la videoconferencia como la duración del Meeting y la actividad de cada participante, se hace a través del Controlador también.

Este Controlador se encuentra directamente relacionado con la página Visualforce, ya que es quien le facilita todos los datos relativos al Meeting y al invitado que se conecta en cada momento. Con la información extraída del Controlador, es que la página Visualforce puede invocar directamente a las funciones de la API Opentok para llevar a cabo la videoconferencia.

Esta capa es la responsable de comunicarse también con la fachada de la API de videoconferencia, ya que cuando se dispara un Trigger en el CRM por alguna inserción o modificación de un objeto, este Trigger se comunica con el Controlador, por ejemplo cuando se crea un nuevo Meeting.

Cada objeto Meeting tiene asociado un identificador de sesión único, ya que el organizador y los invitados se conectarán a una sala de videoconferencia común y para que todos coincidan en la misma sala, deben tener asociado el mismo identificador, por lo cual, en el momento de creación del Meeting se dispara el Trigger que llama al Controlador, para que este se comunique a su vez con la Fachada de la API de videoconferencia y obtenga las credenciales de este identificador. El ID de sesión será un registro del objeto Meeting y una vez generado, se informará el campo del objeto para cuando se necesite, cargarlo directamente desde el registro del CRM.

Este mismo flujo se sigue para generar la URL de conexión de cada invitado, ya que es única y se necesita generar un token por motivos de seguridad que tiene que

implementarse utilizando algoritmos en Apex. Dicha URL, cuando el invitado intente acceder a la videoconferencia, será verificada en estas mismas clases para comprobar que los parámetros de la URL coinciden con los del Meeting (Véase con más detalle en la sección Punto de unión).

4.3.3 Fachada

Es una clase Apex que interactúa directamente y de forma bidireccional con la API de videoconferencia. Contiene las credenciales facilitadas por la API de Opentok para identificarnos y es donde se construye, utilizando JSON web tokens (Para más información, consultar la web (JSON Web Tokens - jwt.io)) los parámetros requeridos por la API para la autenticación, que le facilitaremos a la misma vía REST. Para más detalles de la arquitectura REST, consultar bibliografía (Webber, Parastatidis, & Robinso, 2010)

Para generar el Id de sesión que se guardará posteriormente en el objeto Meeting, es necesario primero hacer las llamadas de autenticación con la API para que Opentok le devuelva a la fachada el identificador de sesión de una videoconferencia.

En el momento de unirnos a una sala de videoconferencia no es suficiente con el identificador de sesión que ya hemos guardado que es común a todos los invitados. La API nos exige construir un token encriptado por cada uno de los participantes, que la Fachada va a generar cuando el usuario intenta conectarse, con un formato detallado en la documentación de la API y un tiempo de expiración máximo de un día. Opentok verificará su validez y será con la respuesta de dicha API que comenzará la videoconferencia.

4.4. Punto de unión

La vía de enlace de estas dos partes de la aplicación es a través de la URL. Esta tendrá un formato predefinido con un dominio en función de si el usuario es interno o externo y una lista de parámetros que necesita el Controlador para identificar al usuario.

Los dos tipos de URL posibles son las siguientes:

Usuario externo (No necesita tener una sesión abierta en Salesforce)

https://testlis-developer-edition.eu11.force.com/Signals?role=publisher&id_meeting=a000Y000001XCeYQAW&id_attendee=a010Y0000010a41QAA&t=axgJsZVc0mMOp9YDB6OBwLjJ-Dm6Xc8ShWo_9L-_VMkc

Usuario interno (Requiere tener una sesión abierta en Salesforce)

https://c.eu11.visual.force.com/apex/Signals?role=publisher&id_meeting=a000Y000001XCeYQAW&id_attendee=a010Y0000010a41QAA&t=UEubSuIVOdTLGIbD-6XV4qLPkPBObQ3CGXyDn0DYHgg

El significado de cada elemento de la URL es el siguiente

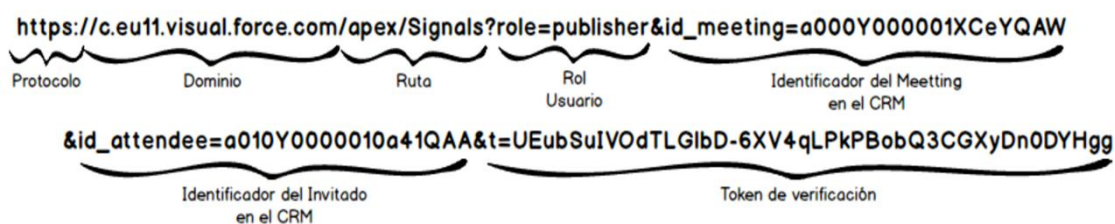


Ilustración 4-6

Con el parámetro **id_meeting** el Controlador accede al objeto Meeting del CRM y extrae de la base de datos el identificador de sesión asociado. Con este identificador de sesión, se genera el token para la API y es este parámetro el que posibilita el inicio de sesión en la videoconferencia dentro de la Visualforce.

La URL permite comenzar la videoconferencia y nos facilita toda la información necesaria pero los parámetros se encuentran muy expuestos, por lo que sería muy fácil que el propio invitado se cambie el rol, en caso de conocer las opciones disponibles o incluso que se una a otro meeting si logra generar un identificador que coincida con otro.

Al ver comprometida la seguridad de esta URL, hemos diseñado una alternativa para evitar un ataque o al menos dificultar que se pueda hacer.

Nuestra propuesta ha sido introducir como parámetro de la URL también un token. Dicho token se genera en el Controlador concatenando todos los parámetros de la URL y generando un código de autenticación de mensaje (MAC), para el cual especificamos que se utilice el algoritmo de encriptación SHA 256, se tome como valor la concatenación de los parámetros y como clave privada, el valor de una etiqueta personalizada de Salesforce.

Dicha etiqueta es una cadena de texto que se guarda en Salesforce, en las opciones del desarrollador que se ha generado con el programa 1Password.

Un posible atacante podría descifrar parámetros para la URL, pero sería muy difícil que descifrara además la etiqueta de clave, que está guardada en Salesforce con los altos niveles de seguridad que proporciona esta plataforma, por lo que creemos que este podría ser un método de seguridad efectivo.

Para comprobar que es correcto el token de la URL cuando el usuario va a unirse a la videoconferencia, como el token no se puede desencriptar, el método que se emplea es la generación del token nuevamente con los parámetros de la URL y posteriormente se comprueba si coinciden ambos. En el caso de que no coincidan se mostrará un mensaje al usuario como el de la siguiente imagen.

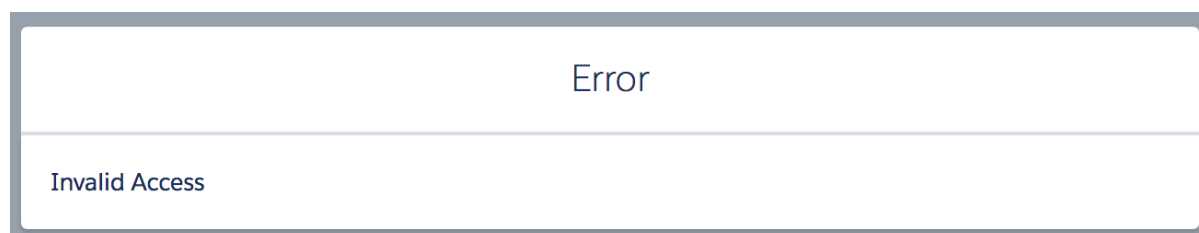


Ilustración 4-7

5. Conclusiones

En este trabajo se ha presentado una aplicación que integra el CRM de Salesforce con el sistema de videoconferencia de Opentok que permite crear, gestionar y llevar a cabo reuniones mediante videoconferencia.

En la memoria se ha hecho un estudio en el capítulo Estado del Arte de las aplicaciones con videoconferencia existentes en la AppExchange de Salesforce, además de las APIs que ofrecen servicio de videoconferencia para ser integrado en otra aplicación. En el Manual de usuario se explica el funcionamiento de **Meetings** desde la creación y gestión de un Meeting dentro del CRM hasta la ejecución de la videoconferencia, cuyos detalles de implementación están expuestos en el Capítulo 4 de Implementación.

5.1. Valoración personal

La realización de este proyecto ha sido a título personal muy gratificante. Hemos logrado crear una aplicación que cubre una necesidad real de los usuarios de Salesforce y puede facilitar el trabajo a muchas personas. Con **Meetings** ya es posible organizar reuniones dentro del CRM, invitar a personas, sean estos usuarios de Salesforce o no, y guardar un registro de la participación de los invitados, además de la información de la videoconferencia en general.

Este trabajo me ha permitido llevar a la práctica muchos de los conocimientos adquiridos durante la carrera y ha sido también un reto enfrentarme a tecnologías con las que nunca había trabajado antes como la programación web.

Por último añadir que mi objetivo futuro es seguir desarrollando esta aplicación, publicarla en la AppExchange de Salesforce y hacerla disponible a todos los usuarios.

5.2. Trabajo futuro

Meetings es una aplicación que puede seguir creciendo en complejidad y brindar más funcionalidades, como por ejemplo aportar más información durante la videoconferencia al CRM como cuál ha sido el participante más activo en la reunión. La implementación de esta nueva funcionalidad se podría hacer mediante el análisis de la información del control de niveles de audio de cada participante ya implementado.

Otra limitación del prototipo desarrollado es el soporte para los distintos navegadores. Por motivos de tiempo, hemos tenido que centrar nuestros esfuerzos únicamente en el navegador Chrome. Aunque este navegador es ampliamente utilizado por los usuarios, creemos que sería útil desarrollar y registrar la extensión también para Firefox.

Por otro lado, aunque la interfaz de la página donde se desarrolla la videoconferencia está implementada con Lightning para que sea coherente con el diseño de Salesforce, sería conveniente también realizar un trabajo de diseño más profundo en esta vista para que sea más agradable la experiencia de usuario y además cambiar el nombre del dominio, que por estar en fase de desarrollo, el dominio donde se desarrolla la videoconferencia es el que facilita Salesforce por defecto.

A pesar de que queda mucho trabajo por hacer además del mencionado anteriormente, creemos que lo primero sería publicar la aplicación en la AppExchange de Salesforce, para que, una vez superadas las pruebas pertinentes, ya se encuentre disponible para el uso de todos los usuarios.

5.B Conclusion

In this work an application has been presented that integrates the Salesforce CRM with the videoconference system of Opentok that allows to create, manage and carry out meetings through videoconference.

In the memory, a study has been made in the State of the Art chapter of videoconferencing applications on the Salesforce AppExchange, in addition to the APIs that offer videoconferencing service to be integrated into another application. The User Manual explains the operation of Meetings from the creation and management of a Meeting within the CRM to the execution of the videoconference, whose implementation details are exposed in Chapter 4 of Implementation.

5.1.B Personal assessment

The realization of this project has been a very gratifying personal capacity. We have created an application that covers a real need of Salesforce users and can make it easier for many people to work. With **Meetings** it is already possible to organize meetings within the CRM, invite people, be these Salesforce users or not, and keep a record of the participation of the guests, in addition to the information of the videoconference in general.

This work has allowed me to put into practice many of the knowledge acquired during the race and it has also been a challenge to deal with technologies that I had never worked with before like web programming.

Finally add that my future goal is to continue developing this application, publish it in the Salesforce AppExchange and make it available to all users.

5.2.B Future work

Meetings is an application that can continue to grow in complexity and provide more functionality, such as providing more information during the videoconference to the CRM as the most active participant in the meeting. The implementation of this new functionality could be done by analyzing the information of the control of audio levels of each participant already implemented.

Another limitation of the prototype developed is the support for the different browsers. For reasons of time, we had to focus our efforts solely on the Chrome browser. Although this browser is widely used by users, we believe it would be useful to adapt and register the extension also for Firefox.

On the other hand, although the interface of the page where the videoconference is developed is implemented with Lightning to be consistent with the design of Salesforce, it would also be advisable to carry out a deeper design work in this view so that the experience of User and also change the domain name, which is the one that provides Salesforce by default.

Although there is much work to be done in addition to the one mentioned above, we believe that the first thing would be to publish the application in the Salesforce AppExchange, so that, once passed the relevant tests, it is already available for all users.

6. Bibliografía

- (s.f.). Obtenido de SumaCRM: <https://www.sumacrm.com/soporte/customer-relationship-management>
- AppExchange is the Business App Store*. (s.f.). Obtenido de <https://appexchange.salesforce.com/>
- CRM On Demand, Soluciones CRM On Demand de Salesforce*. (s.f.). Obtenido de <https://www.salesforce.com/es/>
- Fox, A. (2015). *Desarrollando software como servicio (SaaS) : un enfoque ágil utilizando computación en la nube*. San Francisco (California) : Strawberry Canyon LLC.
- Gamma, E. (2002). *Design patterns : elements of reusable object-oriented software* . Boston: Addison-Wesley.
- García, A. Á. (1997). *HTML : Creación de páginas Web* . Madrid: Anaya Multimedia, D.L.
- Google+ Hangouts API / Google Developers*. (s.f.). Obtenido de <https://developers.google.com/+hangouts/>
- Greenberg, P. (2010). *Las claves de CRM : gestión de relaciones con los clientes*. Madrid: McGraw-Hill.
- JSON Web Tokens - jwt.io*. (s.f.). Obtenido de <https://jwt.io/>
- Kurento*. (s.f.). Obtenido de <http://www.kurento.org/whats-kurento>
- Lancker, L. V. (2014). *jQuery : el framework JavaScript de la Web 2.0*. Eni.
- Lightning Design System*. (s.f.). Obtenido de <https://www.lightningdesignsystem.com>
- Matthew, D. (2013). *HTML5*. Focal Press.
- McFarland, D. S. (2009). *CSS*. Anaya Multimedia, D. L.
- McGrath, M. P. (2012). *Understanding PaaS*. O'Reilly Media, Inc.
- Ristic, D. (2015). *Learning WebRTC*. Packt Publishing.
- Salesforce Developers / API Documentation, Developer Forums & More*. (s.f.). Obtenido de https://developer.salesforce.com/page/An_Introduction_to_Visualforce
- Salesforce Developers / API Documentation, Developer Forums & More*. (s.f.). Obtenido de <https://developer.salesforce.com/page/Apex>
- Suehring, S. (2008). *JavaScript: Paso a paso*. Anaya Multimedia.
- The OpenTok Platform Online - Understand How It Works Today*. (s.f.). Obtenido de <https://tokbox.com/developer/>
- Trejo, J. M. (2017). *Mercadotecnia Digital: Una descripción de las herramientas que apoyan la planeación estratégica de toda innovación de campaña web*. México: Grupo Editorial Patria .
- Webber, J., Parastatidis, S., & Robinso, I. (2010). *REST in Practice*. O'Reilly Media, Inc.